

**VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o.**

**Koledovčina ulica 1, 10000 Zagreb**

OIB: 54189804734

(dalje u tekstu „Naručitelj“)

**NACRT**

**DOKUMENTACIJE O NABAVI**

**za projekt sufinanciran od EU**

**SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO**

IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO

**Knjiga 3**

**Tehničke specifikacije**

Evidencijski broj nabave: E-VV-2/2017



Ova dokumentacija o nabavi sastoji se od:

##### Knjiga 1 UPUTE PONUDITELJIMA I OBRASCI

##### Knjiga 2 UGOVORNA DOKUMENTACIJA

##### **Knjiga 3 TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

##### Knjiga 4 TROŠKOVNIK

##### Knjiga 5 NACRTI

sadržaj:

[DOKUMENTACIJA O NABAVI 1](#_Toc497994428)

[sadržaj: 2](#_Toc497994429)

[1. OPIS RADOVA 9](#_Toc497994430)

[1.1 Uvod 9](#_Toc497994431)

[1.1.1 Okvir Projekta 9](#_Toc497994432)

[1.1.2 Lokacija Projekta 10](#_Toc497994433)

[1.1.3 Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta 13](#_Toc497994434)

[1.2 Specifične informacije o području 14](#_Toc497994435)

[1.2.1 Klimatološke značajke 14](#_Toc497994436)

[1.2.2 Vjetar 14](#_Toc497994437)

[1.2.3 Površinske vode 14](#_Toc497994438)

[1.2.4 Podzemne vode 15](#_Toc497994439)

[1.2.5 Poplavna područja 16](#_Toc497994440)

[1.2.6 Geološka i hidrogeološka obilježja 16](#_Toc497994441)

[1.2.7 Seizmološke značajke 16](#_Toc497994442)

[1.3 Općeniti opis radova 17](#_Toc497994443)

[1.4 Opseg radova 18](#_Toc497994444)

[1.5 Izvođenje radova 20](#_Toc497994445)

[1.5.1 Trasiranje gravitacijskih cjevovoda 20](#_Toc497994446)

[1.5.2 Sanacija prometnih, biciklističkih i pješačkih površina 21](#_Toc497994447)

[1.5.3 Iskop rovova i polaganje cijevi 21](#_Toc497994448)

[1.5.4 Cijevi i spojevi 22](#_Toc497994449)

[1.5.5 Međusobno spajanje cijevi 26](#_Toc497994450)

[1.5.6 Okna 26](#_Toc497994451)

[1.5.7 Poklopci okana 28](#_Toc497994452)

[1.5.8 Križanja 29](#_Toc497994453)

[1.5.9 Osiguranje funkcionalnosti postojećeg sustava odvodnje i vodoopskrbe tijekom izvođenja radova 29](#_Toc497994454)

[1.5.10 Projekti Izvođača 29](#_Toc497994455)

[1.5.11 Norme, označavanje i dokazivanje sukladnosti građevinskih proizvoda 29](#_Toc497994456)

[1.5.12 Licence za inženjere 30](#_Toc497994457)

[1.5.13 Visinski nivoi 33](#_Toc497994458)

[1.5.14 Dimenzije 34](#_Toc497994459)

[1.5.15 Sigurnosne procedure 34](#_Toc497994460)

[1.5.16 Zaštita na radu 35](#_Toc497994461)

[1.5.17 Upravljanje okolišem 38](#_Toc497994462)

[1.5.18 Izvještaji o napretku 40](#_Toc497994463)

[1.5.19 Aktivnosti Izvođača na gradilištima 41](#_Toc497994464)

[1.5.20 Radovi pod utjecajem vode 41](#_Toc497994465)

[1.5.21 Privremena regulacija prometa 42](#_Toc497994466)

[1.5.22 Pristupačnost, objekti i ograđivanje gradilišta 42](#_Toc497994467)

[1.5.23 Izmjera cesta, vlasništva i usjeva 42](#_Toc497994468)

[1.5.24 Objekti koje osigurava Izvođač 42](#_Toc497994469)

[1.5.25 Planiranje i koordinacija s paralelnim ugovorima 43](#_Toc497994470)

[1.5.26 Ispitivanja 43](#_Toc497994471)

[1.5.27 Ispitivanje vodonepropusnosti i tlačne probe 44](#_Toc497994472)

[1.5.28 CCTV inspekcija 45](#_Toc497994473)

[1.5.29 Ispiranje i dezinfekcija vodoopskrbnih cjevovoda 46](#_Toc497994474)

[1.5.30 Dozvole i suglasnosti 46](#_Toc497994475)

[1.5.31 Postojeća infrastruktura 47](#_Toc497994476)

[1.5.32 Opskrba električnom energijom, pitkom vodom i sl. 47](#_Toc497994477)

[1.5.33 Odlaganje gradilišnog otpada 48](#_Toc497994478)

[1.5.34 Iskop za potrebe izvođenja crpnih stanica 48](#_Toc497994479)

[1.5.35 Opće napomene uz betonske i armiranobetonske radove 48](#_Toc497994480)

[1.6 Kontrola i osiguranje kvalitete 51](#_Toc497994481)

[1.6.1 Općenito 51](#_Toc497994482)

[1.6.2 Plan osiguranja kvalitete (POK) 51](#_Toc497994483)

[1.6.3 Planovi kontrole (PK) 53](#_Toc497994484)

[1.6.4 Kontrola i dokumentacija Izvođača 53](#_Toc497994485)

[1.6.5 Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova 54](#_Toc497994486)

[1.6.6 Dokumentacija pri dostavi 54](#_Toc497994487)

[1.6.7 Nakon završetka 54](#_Toc497994488)

[1.7 Procedure vezane za projektnu dokumentaciju 54](#_Toc497994489)

[1.7.1 Ishođenje potrebnih dozvola i suglasnosti 54](#_Toc497994490)

[1.7.2 Izjave o metodama izgradnje i montaže 54](#_Toc497994491)

[1.7.3 Plan izvođenja radova 55](#_Toc497994492)

[1.7.4 Plan zaštite na radu 56](#_Toc497994493)

[1.7.5 Organizacijska struktura 56](#_Toc497994494)

[1.7.6 Vremenski plan 56](#_Toc497994495)

[1.7.7 Fotografski i videozapisi 56](#_Toc497994496)

[1.7.8 Administracija i sastanci 57](#_Toc497994497)

[1.8 Projekti koje treba izraditi i dozvole koje treba ishoditi Izvođač 57](#_Toc497994498)

[1.8.1 Izrada izvedbenih projekata i snimaka izvedenog stanja 57](#_Toc497994499)

[1.8.2 Priručnici o rukovanju i održavanju 58](#_Toc497994500)

[1.8.3 Ishođenje uporabnih dozvola 58](#_Toc497994501)

[1.9 Postojeće stanje sustava odvodnje otpadnih voda na području aglomeracije Rugvica-Dugo selo 59](#_Toc497994502)

[1.10 Opis radova – sustav odvodnje Grada Dugog Sela 60](#_Toc497994503)

[1.10.1 Sustav odvodnje naselja Kopčevec s glavnim kolektorom GK3 i kanalima K3.9 i K3.5 60](#_Toc497994504)

[1.10.2 Rekonstrukcija i izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Grada Dugo Selo 65](#_Toc497994505)

[1.10.3 Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 30 67](#_Toc497994506)

[1.10.4 Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 34a s crpnom stanicom CSds8 69](#_Toc497994507)

[1.10.5 Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – istočni dio (faza I) s crpnim stanicama CSds12, CSds13, CSds14 70](#_Toc497994508)

[1.10.6 Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – zapadni dio (faza II) s crpnim stanicama CSds10, CSds11 72](#_Toc497994509)

[1.10.7 Djelomična izgradnja sekundarnih kanala sustava odvodnje Mala Ostrna, Velika Ostrna i Leprovica (I. i II. faza) 73](#_Toc497994510)

[1.11 Opis radova – sustav odvodnje općine Rugvica 77](#_Toc497994511)

[1.11.1 I. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Rugvica i Novaki Oborovski 77](#_Toc497994512)

[1.11.2 I. Etapa-V. Faza: Glavni kolektor za Novake Oborovske prema UPOV (unutar dionice od Prevlake do lokacije uređaja Rugvica) s crpnom stanicom PO4 78](#_Toc497994513)

[1.11.3 II. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Ježevo, Obedišće Ježevsko, Donja Greda, Črnec Dugoselski i Črnec Rugvički 79](#_Toc497994514)

[1.11.4 III. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Jalševec Nartski, Dragošićka, Okunšćak, Nart Savski i dio Rugvice 81](#_Toc497994515)

[1.11.5 IV. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Struga Nartska, Novaki Nartski, Čista Mlaka, Otok Nartski i dio Trstenika Nartskog 82](#_Toc497994516)

[1.11.6 VI. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Svibje, Otok Svibovski, Sop, Hrušćica i dio Trstenika Nartskog 83](#_Toc497994517)

[1.12 Tehničke Specifikacije za strojarske radove 85](#_Toc497994518)

[1.12.1 Kanalizacijske crpke 85](#_Toc497994519)

[1.13 Zahtjevi za uređenje Gradilišta 87](#_Toc497994520)

[1.13.1 Ploče/natpisi i informativne ploče 87](#_Toc497994521)

[1.13.2 Radno vrijeme za radove 87](#_Toc497994522)

[1.13.3 Smještaj za Izvođača 87](#_Toc497994523)

[1.13.4 Urednost gradilišta 87](#_Toc497994524)

[1.13.5 Sanitarije i zbrinjavanje otpada 87](#_Toc497994525)

[1.13.6 Laboratorij za ispitivanje materijala 88](#_Toc497994526)

[1.13.7 Pristup gradilištu 88](#_Toc497994527)

[1.13.8 Ometanje drugog korištenja zemljišta 88](#_Toc497994528)

[1.14 Ispitivanja 88](#_Toc497994529)

[1.14.1 Općenito 88](#_Toc497994530)

[1.14.2 Ispitivanja izvan područja Radova 89](#_Toc497994531)

[1.15 Testovi po dovršetku i Preuzimanje 89](#_Toc497994532)

[1.15.1 Testovi po dovršetku 89](#_Toc497994533)

[1.15.2 Preuzimanje od strane Naručitelja 90](#_Toc497994534)

[1.15.3 Odgovornosti nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju 90](#_Toc497994535)

[2. OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE 92](#_Toc497994536)

[2.1 Općenito – građevinski radovi 92](#_Toc497994537)

[2.1.1 Uvod 92](#_Toc497994538)

[2.1.2 Norme i zakoni 92](#_Toc497994539)

[2.1.3 Popis primjenjivih normi i zakona RH 92](#_Toc497994540)

[2.1.4 Norme na Gradilištu 92](#_Toc497994541)

[2.1.5 Pitanja koja nisu pokrivena normama 93](#_Toc497994542)

[2.1.6 Visine i kote terena 93](#_Toc497994543)

[2.1.7 Veličine 93](#_Toc497994544)

[2.1.8 Obilježavanje radova 93](#_Toc497994545)

[2.1.9 Istražni radovi 94](#_Toc497994546)

[2.1.10 Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci 94](#_Toc497994547)

[2.1.11 Mjere opreza 95](#_Toc497994548)

[2.2 Materijali i radovi 95](#_Toc497994549)

[2.2.1 Opći uvjeti 95](#_Toc497994550)

[2.2.2 Pripremni radovi 95](#_Toc497994551)

[2.2.3 Zemljani radovi 95](#_Toc497994552)

[2.2.4 Postavljanje geotekstila i geomreža 95](#_Toc497994553)

[2.2.5 Zaštita ravnih površina i pokosa 95](#_Toc497994554)

[2.2.6 Tesarski radovi i radovi na skeli 96](#_Toc497994555)

[2.2.7 Armaturni radovi 97](#_Toc497994556)

[2.2.8 Beton 97](#_Toc497994557)

[2.2.9 Zidarski radovi 99](#_Toc497994558)

[2.2.10 Izolacijski radovi 99](#_Toc497994559)

[2.2.11 Bravarski radovi 99](#_Toc497994560)

[2.2.12 Prijevoz sirovih materijala na gradilištu 99](#_Toc497994561)

[2.2.13 Geotehnički radovi 99](#_Toc497994562)

[2.2.14 Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi 100](#_Toc497994563)

[2.2.15 Montažerski radovi – odvodne cijevi 100](#_Toc497994564)

[2.2.16 Metalni radovi 100](#_Toc497994565)

[2.3 Radovi rušenja i čišćenja 105](#_Toc497994566)

[2.3.1 Odobrenje 105](#_Toc497994567)

[2.3.2 Privremene ograde i barijere 106](#_Toc497994568)

[2.3.3 Uvjeti vezani za radove na prometnicama 106](#_Toc497994569)

[2.3.4 Čišćenje gradilišta 106](#_Toc497994570)

[2.3.5 Zaštite 106](#_Toc497994571)

[2.3.6 Cestovna oprema 106](#_Toc497994572)

[2.3.7 Eksplozivna sredstva 106](#_Toc497994573)

[2.3.8 Nasipavanje terena i uređenje površina 107](#_Toc497994574)

[2.3.9 Zaštita postojećih građevina 107](#_Toc497994575)

[2.3.10 Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi 107](#_Toc497994576)

[2.4 Radovi na cestama 107](#_Toc497994577)

[2.5 Ostali elementi 107](#_Toc497994578)

[2.5.1 Pritisak vode 107](#_Toc497994579)

[2.5.2 Zaštita iskopa od prodiranja vode 108](#_Toc497994580)

[2.5.3 Metode izvođenja iskopa 108](#_Toc497994581)

[2.5.4 Dodatna istraživanja na gradilištu 108](#_Toc497994582)

[2.5.5 Izvješće o istražnim radovima 109](#_Toc497994583)

[2.5.6 Uklanjanje površinskog sloja zemlje 110](#_Toc497994584)

[2.5.7 Sondažna jama 110](#_Toc497994585)

[2.5.8 Pregledi od strane Inženjera 110](#_Toc497994586)

[2.5.9 Križanje s vodotocima 110](#_Toc497994587)

[2.5.10 Crpljenje vode 110](#_Toc497994588)

[2.5.11 Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama 111](#_Toc497994589)

[2.5.12 Testovi podzemnih voda 111](#_Toc497994590)

[2.5.13 Testovi formiranja visinskih kota 111](#_Toc497994591)

[2.5.14 Uklanjanje viška iskopanog materijala 111](#_Toc497994592)

[2.5.15 Dodatna iskopavanja 111](#_Toc497994593)

[2.5.16 Iskopi za cijevi 111](#_Toc497994594)

[2.5.17 Ručno zbijanje posteljice 112](#_Toc497994595)

[2.5.18 Nasipavanje 112](#_Toc497994596)

[2.5.19 Pokrovni materijal i potporne građevine 112](#_Toc497994597)

[2.6 Ograđivanje i uređenje površina 113](#_Toc497994598)

[2.6.1 Dokumentacija 113](#_Toc497994599)

[2.6.2 Materijali 113](#_Toc497994600)

[2.6.3 Postavljanje ograde i kapija 113](#_Toc497994601)

[2.6.4 Uređenje okoliša 113](#_Toc497994602)

[2.7 Općenito – strojarski radovi 117](#_Toc497994603)

[2.7.1 Obuhvat 117](#_Toc497994604)

[2.8 Ventili i zasuni 117](#_Toc497994605)

[2.8.1 Opći zahtjevi 117](#_Toc497994606)

[2.8.2 Klizni ventili 118](#_Toc497994607)

[2.8.3 Zaporni ventili 118](#_Toc497994608)

[2.8.4 Leptirasti ventili 119](#_Toc497994609)

[2.8.5 Kuglasti ventili 119](#_Toc497994610)

[2.8.6 Membranski ventili 120](#_Toc497994611)

[2.8.7 Jednosmjerni ventili 120](#_Toc497994612)

[2.8.8 Odzračno dozračni ventili 120](#_Toc497994613)

[2.8.9 Redukcijski ventili 121](#_Toc497994614)

[2.8.10 Ručni zasuni 121](#_Toc497994615)

[2.8.11 Obilježavanje ventila i cjevovoda 123](#_Toc497994616)

[2.8.12 Elektromehanički pogoni ventila 124](#_Toc497994617)

[2.8.13 Nosači cjevovoda i ventila 125](#_Toc497994618)

[2.9 Elektromotori 125](#_Toc497994619)

[2.9.1 Općenito 125](#_Toc497994620)

[2.9.2 Izolacija 126](#_Toc497994621)

[2.9.3 Termorezistori 126](#_Toc497994622)

[2.9.4 Ležajevi 126](#_Toc497994623)

[2.9.5 Grijači protiv kondenzacije 126](#_Toc497994624)

[2.9.6 Razvodne kutije 126](#_Toc497994625)

[2.9.7 Oznake 127](#_Toc497994626)

[2.10 Općenito – elektroradovi 127](#_Toc497994627)

[2.10.1 Norme i pravilnici 128](#_Toc497994628)

[2.10.2 Radni uvjeti 128](#_Toc497994629)

[2.10.3 Elektromagnetska kompatibilnost 129](#_Toc497994630)

[2.10.4 Dokumentacija 129](#_Toc497994631)

[2.10.5 Okruženje 130](#_Toc497994632)

[2.10.6 Ožičenje 130](#_Toc497994633)

[2.10.7 Uzemljenje 135](#_Toc497994634)

[2.10.8 Vanjska oprema 137](#_Toc497994635)

[2.10.9 Utičnice 137](#_Toc497994636)

[2.10.10 Razvodne ploče 137](#_Toc497994637)

[2.10.11 Zaštita i završna obrada 138](#_Toc497994638)

[2.10.12 Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče 138](#_Toc497994639)

[2.10.13 Unutarnje ožičenje ploča 140](#_Toc497994640)

[2.10.14 Osigurači 143](#_Toc497994641)

[2.10.15 Programibilni logički kontroleri - PLC 143](#_Toc497994642)

[2.10.16 Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje 143](#_Toc497994643)

[2.10.17 Zaštita od groma 143](#_Toc497994644)

[2.10.18 Indikacijski instrumenti 144](#_Toc497994645)

[2.10.19 Oznake 144](#_Toc497994646)

[2.10.20 Stop – Isključi/ Izolacija 144](#_Toc497994647)

[3. ZAKONI I NORME 144](#_Toc497994648)

[3.1 Zakoni 144](#_Toc497994650)

[3.2 Norme 144](#_Toc497994651)

# OPIS RADOVA

## Uvod

### Okvir Projekta

Projekt „**SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO“** sufinancira se sredstvima EU u okviru Operativnog programa za konkurentnost i koheziju 2014.-2020.

Sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014, 23/2015, 129/15, 15/17, 18/17), određena je struktura sustava upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda relevantna za provedbu ovog projekta:

* Koordinacijsko tijelo: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
* Tijelo za ovjeravanje za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo financija,
* Tijelo za reviziju za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Agencija za reviziju sustava provedbe programa Europske unije,
* Upravljačko tijelo za provedbu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije,
* Posredničko tijelo razine 1 za relevantan prioritet: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
* Posredničko tijelo razine 2 za relevantan prioritet: Hrvatske vode,
* Korisnik projekta i Naručitelj je Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.

Sva navedena nacionalna tijela imaju obvezu kontrole projekta „**SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO“** i s tog osnova pristupa svim informacijama.

Revizijska i druga kontrolna tijela Europske komisije također imaju obvezu kontrole projekta Naziv projekta i s tog osnova pristup svim informacijama.

Hrvatske vode kao posredničko tijelo razine 2 imaju, od svih navedenih nacionalnih tijela, primarni zadatak kontrole Projekta „**SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO“**, te sukladno Zakonu o uspostavi institucionalnog okvira za provedbu europskih strukturnih i investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj u financijskom razdoblju 2014. – 2020. (NN 92/2014) i Uredbom o tijelima u sustavu upravljanja i kontrole korištenja Europskog socijalnog fonda, Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda, u vezi s ciljem „Ulaganje za rast i radna mjesta“ (NN 107/2014, 23/2015, 129/15, 15/17, 18/17) imaju obvezu obavljanja kontrola jesu li robe, radovi, usluge koji su financirani stvarno isporučeni, jesu li izdatci koje je korisnik prikazao stvarno nastali, te udovoljavaju li nacionalnim pravilima i pravilima Europske unije tijekom cijelog razdoblja provedbe i trajanja projekta, a s ciljem provjere korištenja europskih sredstava prije isplate istih prema korisniku projekta. Ove provjere naročito se odnose na:

* provjere isporuka i prihvatljivosti izdataka projekta, te obavljanje administrativnih provjera i provjera na terenu
* dostava informacija o provjerenim izdacima nacionalnim tijelima
* nadziranje napretka projekta i izvještavanje o istome
* provedbu, odnosno kontrolu provedbe mjera vidljivosti i informiranja, osiguravanje pravilne provedbe ovih mjera od strane korisnika
* provjera eventualnih sumnji na nepravilnosti i predlaganje korektivnih mjera
* osiguravanje korištenja posebnog računovodstvenog sustava od strane korisnika za provedbu projekta, i ostalo.

U okviru Projekta provodi se šest paralelnih i istovremenih ugovora i to:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ugovor** | **Opis** | **Uvjeti ugovora** | **Financiranje** | **Napomena** |
| Ugovor 1 | Usluga nadzora nad izgradnjom sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Rugvica-Dugo Selo  |  | Kohezijski fond (KF) | Paralelan poseban ugovor |
| Ugovor 2 | Dogradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Rugvica – Dugo Selo | FIDIC žuta knjiga | KF | Paralelan poseban ugovor |
| **Ugovor 3** | **Izgradnja i rekonstrukcija sustava odvodnje aglomeracije Rugvica-Dugo Selo** | **FIDIC crvena knjiga** | **KF** | **Ovaj ugovor** |
| Ugovor 4 | Nabava opreme za održavanje sustava javne odvodnje |  | KF | Paralelan poseban ugovor |
| Ugovor 5 | Nabava usluga mjera vidljivosti i promidžbe |  | KF | Paralelan poseban ugovor |
| Ugovor 6 | Nabava usluge upravljanja Projektom |  | KF | Paralelan poseban ugovor |

*Ovaj Ugovor te Ugovori pod 1, 2, 4, 5 i 6 će se realizirati paralelno. Postoji poveznica između ovog i Ugovora 1, 2, 4, 5 i 6.*

*Vođenje i nadzor nad provedbom ovog Ugovora definirano je posebnim Ugovorom (FIDIC Inženjer, u nastavku: Inženjer). Koordinaciju između Ugovora br. 2 i 3 vodi Inženjer.*

### Lokacija Projekta

Aglomeracija Rugvica-Dugo Selo nalazi se na području Zagrebačke županije, a u obuhvat EU projekta ušla su naselja na području Općine Rugvica i Grada Dugo Selo.

Općina Rugvica smještena je u istočnom dijelu Zagrebačke županije, te ju čini ukupno 23 naselja na području obuhvata od cca 97 km2.

Područje Općine Rugvica povezano je sa susjednim općinama Brckovljani i Orle kao i gradovima Dugo Selo i Ivanić-Grad iz Zagrebačke županije, te s područjem grada Zagreba. Relativno ujednačena rasprostranjenost stanovništva, te dobra međusobna povezanost naselja, kao i prirodno pogodan smještaj općine, prostorno su vrlo značajne za uravnotežavanje i oživljavanje ovog prostora.

Naselja na području Općine Rugvica:

Rugvica, Novaki Oborovski, Črnec Rugvički, Črnec Dugoselski, Donja Greda, Obedišče Ježevsko, Ježevo, Nart Savski, Jalševec Nartski, Dragošička, Okunšćak, Otok Nartski, Čista Mlaka, Novaki Nartski, Struga Nartska, dio Trstenika Nartskog, Hrušćica, Sop, Svibje, Otok Svibovski.

Naselja na području Grada Dugo Selo:

Dugo Selo, Kopčevec, Leprovica, Mala Ostrna, Velika Ostrna.



**Opis Projekta**

U okviru dijela projekta „IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO“ potrebno je izvršiti rekonstrukciju postojećeg sustava odvodnje koji je star, propustan i nefunkcionalan i u kojem je prisutna značajna infiltracija podzemnih voda. Potrebno je rekonstruirati ili djelomično na novo izgraditi 1.605 m kanala nazivnog promjera od 300 do 1000 mm. Također je potrebna rekonstrukcija 1 rasteretne građevine RG7 na području Kopčevca. Potrebno je izgraditi 10 novih crpnih stanica s 585,88 m tlačnih vodova te 84.646,62 m gravitacijskih kanala nazivnog promjera od 300 do 700 mm. Dodatno je potrebno izgraditi 3 nove rasteretne građevine na lokacijama na kojima sada postoje ispusti u lokalne jarke i potoke.

Kanalizacijska mreža sa kućnim priključcima će se izgraditi u svim naseljima preliminarne aglomeracije osim u naseljima Prevlaka, Oborovo, Preseka Oborovska, Prozorje i Andrilovec- ta naselja će se rješavati pojedinačnim ili drugim odgovarajućim sustavima.

Specifikacija građevina na sustavu odvodnje Rugvica – Dugo Selo:

* Izgradnja ukupno **85.232,50 m** kanalizacijske mreže (585,88 m tlačnih vodova i 84.646,62 m gravitacijskih vodova)
* Izgradnja 10 crpnih stanica; na glavnom kolektoru GK3 (Kopčevec, zona 30 i zona 34a): CSds3, CSds9, CSds5, CSds8; u Martin Bregu: CSds10, CSds11, CSds12, CSds13, CSds14; u naselju Novaki Oborovski: PO4
* Izgradnja 3 rasteretne građevine (na glavnom kolektoru GK3: RG6, RG4 i u Kopčevcu: RG5)
* Rekonstrukcija 1.605,00 m gravitacijske kanalizacije i 1 rasteretne građevine RG7

Radovi uključuju i izgradnju 2536 komada kućnih priključaka te izradu izvedbenih projekata te projekata i snimaka izvedenog stanja, provedbu testova po dovršetku uključivo s provedbom tehničkog pregleda.

Obuhvat aglomeracije podijeljen je na područja **Dugo Selo i** **Rugvica**.

Dio predmetne aglomeracije za područje Dugog Sela karakterizira djelomično izgrađeni mješoviti sustav odvodnje koji je potrebno djelomično rekonstruirati te dograditi prema relevantnoj dokumentaciji uz definirane prioritetne radove i određene tehničko funkcionalne cjeline:

* Sustav odvodnje naselja Kopčevec s glavnim kolektorom GK3 i kanalima K3.9 i K3.5 što uključuje izgradnju rasteretnih građevina RG4 i RG6, izgradnju preljevne glave rasteretne građevine RG5 te crpnih stanica CSds3, CSds5 i CSds9
* Rekonstrukcija i izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Grada Dugo Selo
* Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 30
* Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 34a s crpnom stanicom CSds8
* Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – istočni dio (faza I) s crpnim stanicama CSds12, CSds13, CSds14
* Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – zapadni dio (faza II) s crpnim stanicama CSds10, CSds11
* Djelomična izgradnja sekundarnih kanala sustava odvodnje Mala Ostrna, Velika Ostrna i Leprovica (I. i II. faza)

Kanalizacijska mreža naselja područja općine Rugvica podijeljena je na više funkcionalnih cjelina (etapa) prema utvrđenim prioritetima:

* I. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Rugvica i Novaki Oborovski
* I. Etapa-V. Faza: Glavni kolektor za Novake Oborovske prema UPOV (unutar dionice od Prevlake do lokacije uređaja Rugvica) s crpnom stanicom PO4
* II. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Ježevo, Obedišće Ježevsko, Donja Greda, Črnec Dugoselski i Črnec Rugvički
* III. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Jalševec Nartski, Dragošićka, Okunšćak, Nart Savski i dio Rugvice
* IV. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Struga Nartska, Novaki Nartski, Čista Mlaka, Otok Nartski i dio Trstenika Nartskog
* VI. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Svibje, Otok Svibovski, Sop, Hrušćica i dio Trstenika Nartskog

### Tijela nadležna za komunalnu i drugu infrastrukturu na području Projekta

Popis nadležnih tijela dan je u tablici u nastavku:

|  |  |
| --- | --- |
| Upravljanje vodama | Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za gornju SavuUlica grada Vukovara 271/8, 10000 Zagreb |
| Vodoopskrba | Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.Koledovčina ulica 1, 10000 Zagreb |
| Plinoopskrba i naftovod | DUKOM-PLIN d.o.o.Josipa Zorića 1, 10370 Dugo SeloINA-Industrija nafte, d.d.Avenija Većeslava Holjevca 10, p.p. 555, 10020 ZagrebPlinacro d.o.o. Savska cesta 88a, 10000 Zagreb |
| Državne ceste | Hrvatske cesteVončinina 3, 10000 Zagreb |
| Županijske i lokalne ceste  | Županijska uprava za ceste Zagrebačke županije, Remetinečka cesta 3, 10000 Zagreb |
| Nerazvrstane ceste | Grad Dugo SeloJosipa Zorića 1, 10370 Dugo SeloOpćina RugvicaTrg Josipa Predovca 1, 10372 Rugvica |
| Željeznice | HŽ Infrastruktura društvo s ograničenom odgovornošću za upravljanje, održavanje i izgradnju željezničke infrastructureAntuna Mihanovića 12, 10000 Zagreb |
| Odvodnja otpadnih voda | Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.Koledovčina ulica 1, 10000 Zagreb |
| Distribucija električne energije | HEP ODS d.o.o.Elektra ZagrebGundulićeva 32, 10000 Zagreb |
| Telekomunikacije | HAKOMUlica Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb |

## Specifične informacije o području

### Klimatološke značajke

Područje Zagrebačke županije, pripada klimatskom području "Cfwbx". To je umjereno kontinentalna klima, u kojoj nema suhog razdoblja tijekom godine s toplim ljetima i umjereno hladnim zimama, dok su oborine jednoliko razdijeljene na cijelu godinu.

Godišnji prosjek temperature zraka na postaji Zagreb Maksimir iznosi 11,9 C. Siječanj, kao najhladniji mjesec, ima srednju temperaturu 1,1 C, dok je najtopliji srpanj sa temperaturom 22 C. Prosječne godišnje količine oborina na postaji Zagreb-Maksimir iznosi 821,4 mm, sa zabilježenim sezonskim maksimumom od 186 mm u listopadu i minimumom u veljači.

### Vjetar



Čestina i srednje brzine vjetra na postaji Maksimir

### Površinske vode

Najveći i i najznačajniji površinski vodotok na širem području zahvata jest rijeka Sava. Uz Savu, jedini značajniji vodotok je potok Črnec koji protječe kroz sredinu aglomeracije. Na rubnim područjima aglomeracije Rugvica-Dugo Selo ili izvan, ali u zoni utjecaja aglomeracije, nalaze se: GOK (glavni odvodni kanal), spojni kanal Zelina-Lonja-Glogovnica, Zelina, Glavničica, Kašina i kanal Lonja-Strug. Mreža melioracijske odvodnje jest oskudna. Na području Rugvice postoji nekoliko umjetnih jezera koja su nastala eksploatacijom mineralnih sirovina. Jezera se koriste za ribolov i uzgoj, no nisu registrirana za kupanje, te se ne provodi mjerenje kakvoće vode. Sava je na potezu od Hrušćice do Rugvice hidrološki vrlo raznolika.

Prijamnik pročišćenih voda je rijeka Sava, putem već izgrađenog zatvorenog ispusta. Ispuštanje se u slučaju niskih voda rijeke Save provodi gravitacijski, a u slučaju visokih voda precrpljivanjem. Vodno tijelo ima oznaku CSRN0001\_018.

Rijeka Sava nalazi se na Vodnom području rijeke Dunav koje je u cijelosti sliv "osjetljivog područja".

Minimalni zabilježeni protok Save na mjernoj postaji Rugvica iznosi 50 m3/s, dok Q90 iznosi 103 m/s. Prosječni protok iz UPOV Rugvica iznosit će 0,06 m3/s, odnosno maksimalno 0,12% od ukupnog protoka Save u ekstremno sušnom razdoblju.

Prijamno vodno tijelo Save nije u dobrom stanju isključivo zbog bioloških elemenata kakvoće, a na što sanitarne otpadne vode koje su predmet ovog zahvata utječu vrlo malo.

Trenutno na lokaciji uređaja još nema ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u rijeku Savu jer se postojeći uređaj sada stavlja u probni rad, ali se početak ispuštanja u Savu uskoro očekuje. Nakon provedbe ovog projekta rijeka Sava (CSRN0001\_018) će postati direktni prijamnik svih pročišćenih otpadnih voda koje će se prikupljati putem sustava javne odvodnje na području aglomeracije Rugvica-Dugo Selo.

Najlošije stanje vodnih tijela je vezano uz sliv kanala Črnec (vodno tijelo CSRN0076\_001 ) koji trenutno služi kao prijamnik nepročišćenih otpadnih voda s uzvodnijeg područja (Sesvetski Kraljevec), kao i s područja aglomeracije Rugvica-Dugo Selo, te upravo nepročišćene vode u bitnome utječu na loše ekološko stanje. Takvo stanje će se popraviti nakon provedbe ne samo ovog EU projekta, nego i nakon priključenja otpadnih voda s područja Sesvetskog Kraljevca na sustav javne odvodnje Grada Zagreba s pročišćavanjem na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Grada Zagreba.

Nakon provedbe projekta, kanal Črnec će na području aglomeracije Rugvica-Dugo Selo služiti kao prijamnik nepročišćenih otpadnih voda isključivo u situacijama rasterećenja kišnog dotoka (dakle visokog stupnja razrijeđenja) na preljevnim građevinama na područjima na kojima se zadržava mješoviti sustav odvodnje (Dugo Selo).

### Podzemne vode

Područje aglomeracije Rugvica-Dugo Selo raspostire se na tri grupirana vodna tijela podzemnih voda. Najveći dio aglomeracije nalazi se na području grupiranog vodnog tijela CSGI\_28 – LEKENIK - LUŽANI. Pročišćene otpadne vode se iz UPOV Rugvica ispuštaju u u rijeku Savu na području grupiranog vodnog tijela CSGI\_27 – ZAGREB. Kako se točka ispuštanja pročišćenih otpadnih voda nalazi na samoj granici vodnih tijela, utjecaj ispuštanja pročišćenih otpadnih voda je puno značajniji na grupirano tijelo CSGI\_28 – LEKENIK - LUŽANI.

### Poplavna područja

Prema podacima Hrvatskih voda (Prethodna procjena rizika od poplava 2013., Karte poplava) aglomeracija Rugvica-Dugo Selo spada značajnijim dijelom u poplavno područje.

Područje aglomeracije Rugvica-Dugo selo je u opasnosti i riziku od poplava zbog blizine rijeke Save (znatan dio aglomeracije), te Zeline (manji dio aglomeracije na sjeveru).

Najveći dio aglomeracije ima malu vjerojatnost pojavljivanja poplave. Lokacija UPOV nalazi se na takvom području. Dubina plavljenja, međutim, veća je od 2,5 m, tako da pojava poplave na lokaciji UPOV može prouzročiti akcidentnu situaciju i izlijevanje nepročišćenih otpadnih voda u okoliš, ali, kao što je prethodno navedeno, vjerojatnost te pojave je mala.Cijeli tok Save kroz aglomeraciju jest branjeno područje. Također, branjeno je područje i uz tok potoka Črnec koji protječe sredinom aglomeracije, te područje uz rijeku Zelinu.

Sukladno navedenome, opći rizik od poplave na području aglomeracije smatra se značajnim, no sam zahvat je takvog tipa da nije moguće primijeniti posebne mjere zaštite od poplava (obzirom da je uređaj za pročišćavanje već izgrađen, kao i veći dio kolektora za odvodnju otpadnih voda).

### Geološka i hidrogeološka obilježja

Teren aglomeracije Rugvica - Dugo Selo izgrađen je od klastičnih naslaga kvartarne starosti koje se međusobno razlikuju po postanku, što je uvjetovalo i razlike u mineraloškom i granulometrijskom sastavu. Prema tim značajkama izdvojeni su slijedeći tipovi naslaga: močvarni prapor (lb), aluvij druge (srednje) savske terase (a2), sedimenti mrtvaja (am), aluvijalni nanosi recentnih tokova (a).i barski sedimenti (b) (Šikić, K., Basch, O. i Šimunić, A., 1972 ; Basch, O. 1976).

### Seizmološke značajke

Prema Karti potresnih područja RH područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od agR= 0,085g. Za povratno razdoblje od 475 godina maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi agR= 0,173g. Taj bi, najjači očekivani potres za navedeno povratno razdoblje, na promatranom području imao intenzitet Io= VIII° MCS.



Karta potresnog područja za povratno razdoblje od 95 godina

## Općeniti opis radova

Radovi uključuju izgradnju i djelomičnu rekonstrukciju **86.837,50 m** gravitacijskih i tlačnih cjevovoda, izgradnju **10** crpnih stanica, izgradnju **3** rasteretne građevine i rekonstrukciju **1** rasteretne građevine, u skladu s ovim specifikacijama (Knjiga 3), troškovnikom (Knjiga 4) i nacrtima (Knjiga 5) kako je navedeno u ovoj Dokumentaciji za nadmetanje.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REDNI** **BROJ** | **PODRUČJE** | **DIONICA / CJELINA** | **GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA****(m)** | **TLAČNA KANALIZACIJA****(m)** | **CRPNE STANICE** | **RASTERETNE GRAĐEVINE** |
| 1. | Grad Dugo Selo | Glavni kolektor GK3 i kanali K3.9 i K3.5 odvodnje otpadnih voda | GK3: 2.976,17K3.5: 90,04dotok u RG6: 33,19K3.9: 2.086,75 | - | CSds3 CSds5 CSds9 | RG4RG6 |
| 2. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje naselja Kopčevec | 4.965,60 | - | - | RG5 (K3.6) |
| 3. | Grad Dugo Selo | Rekonstrukcija postojeće mreže sustava odvodnje | 1.605,00 | - | - | RG7 |
| 4. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje u zoni 30 | 2.899,29 | - | - | - |
| 5. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje u zoni 34a | 1.712,49 | - | CSds8 | - |
| 6. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje Martin Breg- istočni dio (faza I) | 6.305,72 | 350,26 | CSds12 CSds13 CSds14 | - |
| 7. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje Martin Breg- zapadni dio (faza II) | 5.314,23 | 235,62 | CSds10 CSds11 | - |
| 8. | Grad Dugo Selo | Sustav odvodnje Mala Ostrna, Velika Ostrna i Leprovica (I. i II. faza) | 6.486,92 | - | - | - |
| 9. | Općina Rugvica | I. Etapa-kanalizacijska mreža naselja Rugvica i Novaki Oborovski | 15.692,16 | - | - | - |
| 10. | Općina Rugvica | I. Etapa-V. Faza: Glavni kolektor za Novake Oborovske prema UPOV (unutar dionice od Prevlake do lokacije uređaja Rugvica) | 645,00 | - | PO4 | - |
| 11. | Općina Rugvica | II. Etapa-kanalizacijska mreža naselja Ježevo, Obedišće Ježevsko, Donja Greda, Črnec Rugvički, Črnec Dugoselski | 8.138,43 | - | - | - |
| 12. | Općina Rugvica | III. Etapa-kanalizacijska mreža naselja Jalševec Nartski, Dragošićka, Okunšćak, Nart Savski, dio Rugvice | 9.311,80 | - | - | - |
| 13. | Općina Rugvica | IV. Etapa-kanalizacijska mreža naselja Struga Nartska, Novaki Nartski, Čista Mlaka, Otok Nartski, dio Trstenika Nartskog | 9.526,00 | - | - | - |
| 14. | Općina Rugvica | VI. Etapa-kanalizacijska mreža naselja Hrušćica, Sop, Otok Svibovski, Svibje, dio Trstenika Nartskog | 8.462,84 | - | - | - |
|  |  | **** | **86.251,62 m** | **585,88 m** | **10 kom** | **4 kom** |

U okviru dijela projekta „IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE AGLOMERACIJE RUGVICA – DUGO SELO“ potrebno je izvršiti rekonstrukciju postojećeg sustava odvodnje koji je star, propustan i nefunkcionalan i u kojem je prisutna značajna infiltracija podzemnih voda. Potrebno je rekonstruirati ili djelomično na novo izgraditi 1.605 m kanala nazivnog promjera od 300 do 1000 mm. Također je potrebna rekonstrukcija 1 rasteretne građevine RG7 na području Kopčevca. Potrebno je izgraditi 10 novih crpnih stanica s 585,88 m tlačnih vodova te 84.646,62 m m gravitacijskih kanala nazivnog promjera od 300 do 700 mm. Dodatno je potrebno izgraditi 3 nove rasteretne građevine na lokacijama na kojima sada postoje ispusti u lokalne jarke i potoke. Radovi uključuju i izgradnju 2536 komada kućnih priključaka te izradu izvedbenih projekata te projekata i snimaka izvedenog stanja, provedbu testova po dovršetku uključivo s provedbom tehničkog pregleda.

## Opseg radova

Opseg radova obuhvaća sve aktivnosti potrebne za procjenu dostavljenih podataka, dobivanje bilo kakvih dodatnih informacija, nabavu, ugradnju, izgradnju, ispitivanje i puštanje u pogon radova opisanih u Ugovoru.

Obveze Izvođača uključuju, ali nisu ograničene na sljedeće:

* potvrda i provjera svih podataka i dokumentacije koju dostavi ili koja je dostupna od Naručitelja
* utvrđivanje lokalnih uvjeta relevantnih uz radove
* procjena geotehničkih uvjeta tumačenjem podataka koji su dostavljeni ili koji su dostupni od Naručitelja, pregled objavljenih podataka i provedba dodanih ispitivanja, po potrebi
* izrada izvedbenih projekata
* izrada snimaka (elaborata) izvedenog stanja
* izvedba radova uključujući sve povezane inženjerske i građevinske radove u skladu s nacrtima i specifikacijama Ugovora, unutar granica gradilišta i u skladu sa svim suglasnostima i dozvolama i zakonskim obvezama
* osiguranje sve radne snage, materijala, opreme Izvođača, upravljanje, nadzor, administracija, potrošni materijal, skele, kranova, privremenih radova i objekata, zaštita radova i postojećih objekata, prijevoz do i sa i u ili oko gradilišta i sve što je potrebno bilo privremene ili stalne prirode u i za takvu gradnju, završetak i otklanjanje bilo kakvih nedostataka do trenutka potrebe za pružanje istih kako je navedeno u ili razumno zaključeno u Ugovoru
* nabava svog potrebnog materijala, opreme i proizvoda, uključujući specifikacije, certifikate i priručnike za rad
* prijevoz, rukovanje i skladištenje materijala, uređaja i opreme uključujući carinjenje pri uvozu stavki
* dovršetak i izvještavanje o svim istraživanjima postojećih stanja potrebnih prema Ugovoru
* ishođenje i ispunjavanje svih potrebnih suglasnosti, dozvola, licenci i odobrenja po svim relevantnim statutima i pravilnicima za koje će Izvođač biti odgovoran
* ishođenje uporabnih dozvola (osigurati svu potrebnu dokumentaciju koja mora biti usklađena s Zakonom o gradnji NN 20/17 i dostaviti je Investitoru, a zahtjev za uporabnu dozvolu podnosi investitor)
* suradnja s relevantnim obalnim i cestovnim nadležnim tijelima, policijom i vatrogasnim službama te sukladnost sa svim izdanim uvjetima/suglasnostima
* osiguranje informativnih ploča u skladu s relevatnim zahtjevima zakonodavstva RH i EU
* ispitivanje i puštanje u pogon radova za osiguranje usklađenosti sa svim zahtjevima Ugovora
* osposobljavanje osoblja Naručitelja za pogon sustava za daljinsko upravljanje crpnih stanica u slučajevima kada je predviđeno daljinsko upravljanje
* izrada priručnika za pogon i održavanje radova
* izrada Plana izvođenja radova za sva gradilišta
* stavljanje suvišnih radova izvan pogona. Prijevoz suvišnih uređaja ili opreme za koju je Naručitelj izrazio želju da ih zadrži
* zbrinjavanje van gradilišta svog suvišnog materijala, uključujući i podzemne vode, na lokaciju koju određuje Izvođač
* pružanje pomoći Inženjeru
* pripreme za dobivanje bilo kakvog dodatnog zemljišta koje je potrebno Izvođaču za prilaz ili radna područja za izvođenje radova.
* davanje izvješća o napretku uključujući fotografski zapis gradnje
* ishođenje bilo kakvih privremenih pristanaka koji mu mogu biti potrebni za izvršenje radova. Izvođač treba osigurati da u okviru svog programa ima dovoljno vremena za dobivanje takvih suglasnosti. Nepoštivanje istog može rezultirati troškovnim i programskim rizikom ili kašnjenjem što se Izvođaču neće nadoknaditi prema uvjetima Ugovora
* ispitivanje vodonepropusnosti izvedenih gravitacijskih cjevovoda kanalizacije
* tlačne probe izvedenih tlačnih cjevovoda kanalizacije
* izvođenje CCTV inspekcije izgrađene kanalizacijske mreže
* tlačne probe vodoopskrbnih cjevovoda
* dezinfkcija i ispitivanje zdravstvene ispravnosti vodoopskrbnih cjevovoda
* dobivanje i osiguravanje isprava o sukladnosti za sav materijal koji se koristi tijekom izgradnje (beton, pojačanja, cijevi, armature, itd.)
* održavanje, sastavljanje i podnošenje svih potrebnih podataka za poštivanje odredbi o zaštiti na radu
* suradnja, koordinacija i nazočnost na sastancima s Naručiteljem, njegovim osobljem, zakonskim tijelima i grupama za odnose s javnošću, a sve radi potrebe održavanja dobrih odnosa sa javnošću
* održavanje kolnih i pješačkih pristupa posjedima koji se nalaze u blizini gradilišta
* osiguranje plana zaštite na radu, organizacijskog dijagrama, programa, plana rada i svih ostalih dokumenata koji su potrebni prema Ugovoru
* usklađenost sa svim zahtjevima tijela nadležnih za zaštitu okoliša s obzirom na izvođenje radova i zaštitu gradilišta i njegove okolice
* dostava programa za provedbu radova uključujući potrebne faze radova kako bi se omogućila koordinacija između građevinskih i strojarskih/elektroradova
* ispitivanje i puštanje u pogon radova
* obavještavanje potrošača o planiranim prekidima usluga - Izvođač će osigurati provedbu odgovarajućih obavijesti koje će se izraditi u suradnji s gradskim vlastima, lokalnim distributerima vode, struje i telefonije, komunalnim poduzećem i nadležnim tijelima za ceste

## Izvođenje radova

**Ukoliko tehničke specifikacije ili troškovnici sadrže ime robne marke, smatra se da su takvi nazivi isključivo u opisne svrhe te da je ponuditelj slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu marku ili model koji odgovara zahtjevima naručitelja. Također ukoliko tehničke specifikacije i troškovnici sadrže određenu normu bez navoda „ili jednakovrijedno“ ponuditelj je slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu normu koja odgovara zahtjevima naručitelja.**

### Trasiranje gravitacijskih cjevovoda

Svi gravitacijski cjevovodi na dionicama između okana bit će položeni u pravcu. Cjevovodi će biti položeni u skladu s dokumentacijom Glavnog i Izvedbenog projekta. Manja odstupanja u trasi cjevovoda, niveleti i nagibu moguća su između Glavnog projekta i Izvedbenog projekta Izvođača, ali u mjeri koja u potpunosti poštiva važeće potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole.

Prije početka iskopa, za bilo koji cjevovod, Izvođač će utvrditi i istražiti trasu kako je prikazano u nacrtima, ili kako je dogovoreno s Inženjerom.

Trase cjevovoda će iskolčiti ovlašteni geodet i izraditi elaborat iskolčenja u skladu sa zahtjevima Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17).

Trasa cjevovoda će biti jasno označena na tlu.

### Sanacija prometnih, biciklističkih i pješačkih površina

Nakon izvođenja radova, sve će prometne površine biti vraćene u prvobitno stanje, uključujući i kolne prilaze.

Širina vraćanja površina u prvobitno stanje, konstrukcija donjeg ustroja i gornjeg ustroja prometnih površina, definirana je Troškovnikom (knjiga 4 ove Dokumentacije za nadmetanje), ovim Tehničkim Specifikacijama i nacrtima (knjiga 5 ove Dokumentacije za nadmetanje).

Obnova kolničke konstrukcije za prometnice širine ≤ 4 metra izvest će se u cijeloj širini kolnika dok će za prometnice širine preko 4 metra biti obnovljena polovica kolnika (odnosno jedan trak).

Donji nosivi sloj kolničke konstrukcije mora biti obnovljen drobljenim kamenom (zrno maksimalne veličine 32 mm) u sloju debljine od 30 do 40 cm. Materijal mora biti propisno granuliran te kvalitete prema HRN B.B3.050. Ugradbu je potrebno izvršiti odgovarajućim strojevima modula stišljivosti najmanje Ms>80 MN/m2.

Za prometnice širine ≤ 4 metra ugrađivat će se nosivi habajući sloj asfaltnog zastora od AC 16 SURF 50/70 mješavine šljunka, prijeska i kamene sitneži i drobljenca s bitumenom u sloju debljine 6 cm. Nosivi sloj izvesti po cjelokupnoj širini rova kojima prolazi trasa predmetnih kanala tako da se gornji nosivi sloj asfalta poravna do visine postojećeg asfalta.

Za prometnice širine > 4 metra ugrađivat će se gornji nosivi sloj asfaltnog zastora od AC 22 BASE 50/70 mješavina šljunka, prijeska i kamene sitneži i drobljenca s bitumenom u sloju debljine 7 cm. Nosivi sloj izvesti po cjelokupnoj širini rova kojima prolazi trasa predmetnih kanala. Na gornji nosivi sloj ugradit će se habajući sloj od AC 11 SURF 50/70. Habajući sloj u debljini 4 cm polagati na prethodno pripremljeni gornji nosivi sloj u cijeloj širini kolnika, a nakon odobrenja nadzorne službe.

U sve jedinične cijene uključiti nabavu,dopremu i ugradnju materijala.

### Iskop rovova i polaganje cijevi

Zahtjevi u svezi iskopa rovova i podloge u rovu trebaju biti usklađeni s Knjigom 4 te normalnim poprečnim presjecima kanala koji su dani u Knjizi 5.

U slučaju kada se cijevi postavljaju ispod razine podzemnih voda, kanali se moraju održavati suhima tijekom izvođenja radova što je odgovornost Izvođača, a smatra se uključenim u jedinične ponudbene cijene iskopa.

Materijal iz iskopa bit će odložen uz rov ili će biti prevezen do privremenog odlagališta. Materijal iz iskopa može biti korišten za zasipavanje rovova po odobrenju Inženjera.

U slučaju nedostatnih količina materijala za zatrpavanje rovova potrebno je kompenzirati ove količine s materijalom iz pozajmišta (koje će sam odrediti Izvođač te snositi sve vezane troškove, kao npr. naknade za deponiranje materijala). Materijal korišten za zatrpavanje rovova mora biti provjeren i odobren od strane Inženjera.

Podloga rova mora biti ravna i bez izbočina te treba imati preciznost od +/-2 cm u odnosu na projektiranu niveletu. Neravna mjesta trebaju biti izravnata, a praznine zapunjene.

Materijal korišten za podlogu cijevi (pješčana posteljica) kanalizacijskih cjevovoda mora imati maksimalnu granulaciju od 0-32 mm. Podloga će biti izvedena u skladu s normalnim profilom kako je to prikazano na nacrtima. Debljina sloja za podlogu cijevi mora biti u skladu s HRN EN 1610 ovisno o promjeru cijevi.

Materijal korišten za podlogu cijevi (pješčana posteljica) vodoopskrbnih cjevovoda mora imati maksimalnu granulaciju od 0-32 mm. Podloga će biti izvedena u skladu s normalnim profilom kako je to prikazano na nacrtima. Debljina sloja za podlogu cijevi mora biti u skladu s HRN EN 805 ovisno o promjeru cijevi.

Pokrivanje će cijevi biti izvedeno u slojevima koji će biti blago zbijeni i poprskani vodom. Debljina pokrova pijeskom iznad tjemena cijevi ne smije biti manje debljine od 30 cm. Materijal koji se koristi za pokrov i oblogu cijevi će biti isti kao materijal posteljice (pijesak, granulacije od 0 - 8 mm).

Nakon završetka iskopa rovova, polaganja podloge oko cjevovoda i zasipavanja šahtova, rovovi će biti zatrpani materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom u slojevima od 30 do 40 cm. Materijal treba biti neutralne vlažnosti, s granulacijom do 10 cm. Slojevi će biti zbijeni do minimalnog modula zbijenosti od 40 MN/m2.

Svi će rovovi dubine veće od 1 m biti bočno razupirani. Tehnologiju razupiranja određuje Izvođač (velikoplošne oplate i sl.). **Cijena razupiranja se smatra uključenom u jedinične cijene iskopa.**

Tijekom izvođenja iskopa, svi će rovovi biti obostrano ograđeni drvenim ogradama visine min. 1 m. Izvođač će održavati i premještati ogradu kako napreduju radovi na iskopu. Također, gdje je potrebno, Izvođač će izraditi i postaviti drvene mostiće za prijelaz pješaka preko rova i/ili osigurati mogućnost prelaska vozila preko rova postavljanjem čeličnih ploča.

### Cijevi i spojevi

Cijevni materijali primijenjeni u okviru Ugovora moraju zadovoljavati zahtjeve iz tehničkih specifikacija. Mjestimično su dozvoljene alternative, ali uz poštivanje hidrauličkih parametara na osnovu kojih je sustav postavljen: u tlačnim cjevovodima brzina tečenja i zaštita od nestacionarnih stanja tečenja, u gravitacijskim cjevovodima brzina tečenja i postotak punjenja profila cijevi.

#### Gravitacijski cjevovodi za odvodnju otpadnih voda

*Izvođač će ugraditi cijevi od materijala koji samostalno odabere iz dolje navedenih materijala, na način da zadovoljavaju tehničke karakteristike cijevnog materijala propisane glavnim projektima, da se ispune bitni zahtjevi za građevinu uz poštivanje svih normi i zakonskih odrednica, odnosno potrebno je da cijevni materijal zadovolji projektiranu nosivost i unutarnji promjer koji su proizašli iz statičkog i hidrauličkog proračuna.*

*Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.*

*Izvođač je slobodan sve cjevovode* ***do nazivnog promjera uključivo DN400 mm*** *izraditi korištenjem cijevnog materijala sukladnog sljedećim normama:*

|  |  |
| --- | --- |
| *HRN EN 13476-1:2007* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva (EN 13476-1:2007)* |
| *HRN EN 13476-2:2007* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav tip A (EN 13476-2:2007)* |
| *HRN EN 13476-3:2009* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - 3. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav tip B (EN 13476-3:2007+A1:2009)* |
| *HRN EN 12666-1:2011* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polietilen (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2005+A1:2011)* |
| *HRN EN 14758-1:2012* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Polipropilen s mineralnim modifikatorima (PP-MD) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 14758-1:2012)* |
| *HRN EN 1852-1:2009* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - polipropilen (PP) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1852-1:2009)* |
| *HRN EN 1401-1:2009* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2009)* |
| *HRN EN 14364:2013* | *Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) -- Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2013)* |
| *HRN EN 295-1:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 1. dio: Zahtjevi za cijevi, oblikovne komade i cijevne priključke (EN 295-1:2013)* |
| *HRN EN 295-2:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti i uzorkovanje (EN 295-2:2013)* |
| *HRN EN 295-3:2012* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 3. dio: Metode ispitivanja (EN 295-3:2012)* |
| *HRN EN 295-4:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 4. dio: Zahtjevi za prilagođivače, spojnice i elastične spojke (EN 295-4:2013)* |
| *HRN EN 295-5:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 5. dio: Zahtjevi za perforirane cijevi i oblikovne komade (EN 295-5:2013)* |
| *HRN EN 295-6:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 6. dio: Zahtjevi za dijelove kontrolnih okna i inspekcijskih komora (EN 295-6:2013)* |
| *HRN EN 295-7:2013* | *Keramičke cijevi za odvodne i kanalizacijske sustave -- 7. dio: Zahtjevi za cijevi i spojnice za priključke na cijevi (EN 295-7:2013)* |

*Izvođač je slobodan sve cjevovode* ***nazivnog promjera većeg od DN400 mm*** *izraditi korištenjem cijevnog materijala sukladnog sljedećim normama:*

|  |  |
| --- | --- |
| *HRN EN 14364:2013* | *Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) -- Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2013)* |
| *HRN EN 295-1:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 1. dio: Zahtjevi za cijevi, oblikovne komade i cijevne priključke (EN 295-1:2013)* |
| *HRN EN 295-2:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti i uzorkovanje (EN 295-2:2013)* |
| *HRN EN 295-3:2012* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 3. dio: Metode ispitivanja (EN 295-3:2012)* |
| *HRN EN 295-4:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 4. dio: Zahtjevi za prilagođivače, spojnice i elastične spojke (EN 295-4:2013)* |
| *HRN EN 295-5:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 5. dio: Zahtjevi za perforirane cijevi i oblikovne komade (EN 295-5:2013)* |
| *HRN EN 295-6:2013* | *Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 6. dio: Zahtjevi za dijelove kontrolnih okna i inspekcijskih komora (EN 295-6:2013)* |
| *HRN EN 295-7:2013* | *Keramičke cijevi za odvodne i kanalizacijske sustave -- 7. dio: Zahtjevi za cijevi i spojnice za priključke na cijevi (EN 295-7:2013)* |
| *HRN EN 13476-3:2009* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) – 3.dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutrašnjom I profiliranom vanjskom površinom i sustav, tip B (EN 13476-3:2007+A1:2009)* |

*Spajanje i spojni dijelovi bit će prilagođeni ovisno o odabranom cijevnom materijalu, a sukladno standardu i atestima koji su propisani za odabrani cijevni materijal (spojnice, kolčak, zavarivanje i ostalo). Koristit će se elastične brtve (brtveni prsten) koje su integrirane s cijevi. Brtve će biti od EPDM-a.*

*Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu.*

*Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, bit će izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2.*

*Neovisno o odabranom materijalu cijevi, Izvođač će biti odgovoran za provedbu tekućih ispitivanja cijevnog materijala te će snositi sve troškove ispitivanja istih od strane neovisnog laboratorija i to:*

*Na svakih 500 m isporučenih cijevi, Izvođač će, u nazočnosti Inženjera, uzeti uzorak cijevi u duljini od 1 m i predati ga neovisnom laboratoriju koji će provesti ispitivanje obodne krutosti (SN) plastomernih cijevi sukladno normi HRN EN ISO 9969.*

*Troškovi uzimanja uzoraka cijevi te ispitivanja u neovisnom laboratoriju idu na teret Izvođača, tj. smatraju se uključenim u jediničnu cijenu dobave, dopreme i ugradnje cijevi.*

*Izvođač će, u slučaju podbacivanja rezultata tekućih ispitivanja, snositi sve troškove ispitivanja već ugrađenih cijevi i zamjene ugrađenih cijevi koje ne zadovoljavaju uvjetu minimalne obodne krutosti.*

*Naručitelj i Inženjer pri samoj isporuci mogu odrediti uzorak za ispitivanje, te ukoliko uzorak ne zadovoljava tražena tehnička svojstva, Naručitelj zadržava pravo cijelu takvu isporuku vratiti Izvođaču, a ukoliko bi se takav slučaj ponovio, Naručitelj zadržava pravo obustave daljnje isporuke i ugradnje cijevi od tog proizvođača.*

#### Tlačni cjevovodi za odvodnju otpadnih voda

*Svi tlačni cjevovodi će biti izrađeni od cijevi od slijedećih materijala kako je navedeno u ovim Tehničkim Specifikacijama:*

* *polietilen (PE) ili (HRN EN 12201-1:2011), izrađen od PE100, SDR 17, nazivni tlak 10 bar (PN10)*
* *duktil*

*Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.*

*Spajanje cjevovoda od polietilena, Izvođač je dužan izvoditi zavarivanjem, dok se duktilne željezne cijevi spajaju spojem na naglavak uz korištenje brtvenog gumenog prstena od EPDM-a.*

*Specifikacije cijevi, spojnica i sustava, ovisno o materijalu, zadovoljavati će zahtjeve sljedećih normi:*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Materijal cijevi*** | ***Norma*** |
| *PE* | *HRN EN 12201-1:2011; HRN EN 12201-2:2011; HRN EN 12201-3:2012* |
| *Duktilne željezne cijevi* | *HRN EN 598:2009* |

*Svi fazonski (oblikovni) komadi moraju biti prilagođeni odabranom cijevnom materijalu. Sve armature će biti izrađene od nodularnog lijeva. Spojevi će armatura s cijevima biti izvedeni prirubnički s ugrađenom brtvom.*

*Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, će biti izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2.*

#### 1.5.4.3 Cjevovodi za vodoopskrbu

*Svi će vodoopskrbni cjevovodi biti izvedeni od materijala kako je navedeno u ovim Tehničkim Specifikacijama i Troškovniku i to:*

* *polietilen (PE), izrađen od PE100, SDR 17, PN 10 bara,*
* *duktil,*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Materijal cijevi*** | ***Norma*** |
| *PE* | *niz normi HRN EN 12201* |
| *Duktilne željezne cijevi* | *HRN EN 545:2007, HRN EN 545:2006* |

*PEHD cijevi koje se na gradilišta isporučuju u palicama spajaju se sučeonim zavarivanjem do dužine koju je moguće položiti ovisno o uvjetima na terenu, a za međusobno spajanje prethodno zavarenih dionica kao i za vertikalne lomove pri obilaženju ostalih instalacija, Izvođač će koristiti odgovarajuće spojnice. PEHD cijevi koje se na gradilišta isporučuju u kolutima će Izvođač razvući do potrebne dužine, a tako položene dionice Izvođač će spajati pomoću odgovarajućih spojnica.*

*Svi će fazonski komadi biti izrađeni iz nodularnog lijeva GGG prema HRN EN 545:2010.*

*Sve će armature biti izrađene iz nodularnog lijeva GGG. Armature moraju odgovarati HRN EN 545:2010 za pitku vodu i biti izvedene na prirubnički spoj NP 10 prema HRN EN 1092-2.*

*Svi fazonski komadi i armature se isporučuju s brtvama i materijalom za pričvršćivanje (vijcima).*

*Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima. Sve će cijevi biti nazivnog tlaka kako je definirano ovim Tehničkim Specifikacijama i Troškovnikom.*

*Spajanje i polaganje cijevi, neovisno o materijalu, bit će izvedeno sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, knjiga 2.]*

### Međusobno spajanje cijevi

Spojevi između novih i postojećih kanalizacijskih cijevi bit će izvedeni u postojećim oknima. U slučaju da okno ne postoji, izgraditi će se novo.

Izvođač je dužan locirati postojeći kanalizacijski cjevovod na lokalitetu spoja te registrirati lokaciju, promjer cijevi, materijal i kotu nivelete.

### Okna

#### Revizijska okna za kanalizacijske cjevovode

*Na trasama gravitacijskih kanalizacijskih kolektora ugrađivat će se spojna i revizijska okna, a na trasi tlačnog kanalizacijskog cjevovoda servisna okna, zasunska okna, zasunska okna s muljnim ispustom i zasunska okna s odzračno-dozračnim ventilom.*

*Izvođač je slobodan sva revizijska okna izraditi suklano sljedećim normama:*

|  |  |
| --- | --- |
| *HRN EN 1917:2008* | *Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002/AC:2008)* |
| *HRN EN 13598-2:2009/Ispr.1:2010* | *Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U), polipropilen (PP) i polietilen (PE) – 2.dio: Specifikacije za kontrolna okna i kontrolne komore u području prometnica i duboko ukopane instalacije (EN 13598-2:2009/AC:2009)* |
| *HRN EN 14364:2013* | *Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju i kanalizaciju – staklom ojačani duromeri (GDP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) –Specifikacije za cijevi, spojnice i brtve (EN 14364:2013)* |

*Odabran materijal revizijskih okana i zasunskih okana s odrazčno-dozračnim ventilom mora biti prilagođen ovisno o odabranom cijevnom materijalu.*

*Svi lomovi u trasi cjevovoda trebaju biti izvedeni u bazi revizionih okana a nikako izvan revizionog okna ili u tijelu revizionog okna iznad baze.*

***Revizijska okna na cjevovodima DN 400 i manjih profila mogu biti izgrađena iz slijedećih materijala:***

1. *Termoplastičnih materijala metodom brizganja u kompletu dno, tijelo, kineta i konus, obloženo armirano betonskom oblogom*
2. *Termoplastičnih materijala drugih tehnologija izvedbe obloženo armirano betonskom oblogom debljine 15 cm po cijeloj površini vanjskog plašta i dna revizijskog okna za okna dubine veće od 1,5 m od vrha revizijskog okna do kinete*
3. *Tipska armirano-betonska okna s kinetom obloženom termoplastičnim materijalom i s integriranom spojnicom za prihvat ponuđenih kanalizacijskih cijevi*
4. *Armirano betonsko monolitno okno s kinetom obloženom termoplastičnim materijalom*

*Ukoliko su ponuđena okna izrađena od betonskih montažnih elemenata (baza, prsten, konus, ploča) s integriranim plastičnim dnom i odgovarajućom integriranom spojnicom za prihvat kanalizacijskih cijevi u tom slučaju ista moraju biti prilagođena za prihvat (spajanje) ponuđenog cijevnog materijala.*

***Revizijska okna na cjevovodima većih profila od DN 400 mogu biti izgrađena iz slijedećih materijala:***

*1. Termoplastičnih materijala, monolitno revizijsko okno izrađeno od glatkog PEHD-a (PE-100) prema normi HRN EN 13598-2 koja se sastoji od dva dijela:*

*Tijelo okna napravljeno prema statičkom izračunu ATV-DVWK-A 127, 3.izdanje kolovoz 2000. iz VW cijevi DN 1000\*30 po HRN EN 13476 zadane visine H*

*Okna su opremljena ulaznom cijevi, izlazom cijevi i po potrebi dodatnim dotokom sve sukladno sa normom HRN EN 12201 kao i prolaznom kinetom. Svojstva materijala za izradu okana moraju biti u skladu s HRN EN 13476-1, HRN EN 13476-3, EN ISO 9969 i HRN EN 476. Okno je zavareno po DSV 2207. Okna se ugrađuju slobodno u rov na pripremljenu podlogu sukladno normi HRN EN 1610: polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cijevi i kanala.*

*Postupak spajanja okana i cijevi identičan je spoju cijevi i cijevi-elektrofuzijskim zavarivanjem.*

*2. Standardno poliestersko revizijsko okno koje se sastoji od:*

*Poliesterske kinete i poliesterskog dna većeg promjera od vertikalne cijevi (međuprostor dna okna i kinete je sa betonskom ispunom) vertikalne cijevi od kojih je proizvedeno tijelo revizijskog okna, koje imaju zaštitni sloj od čistog poliestera (bez punila i staklenih vlakana) minimalne debljine 1,0 mm, radi pojačane otpornosti na abraziju i kemikalije, kako bi se produžio vijek korištenja i smanjili troškovi održavanja.*

***Zasebna monolitna AB okna sukladno projektima***

*Na trasama tlačnih kanalizacijskih cjevovoda sva nova spojna okna na gravitacijskim cjevovodima, servisna okna, zasunska okna, zasunska okna s muljnim ispustom i zasunska okna s odzračno-dozračnim ventilom potrebno je izvoditi kao zasebne monolitne AB konstrukcije sukladno projektu. Ove građevine moraju biti usklađene s važećim standardima za betonske radove i elementima zadanim ovom Dokumentacijom za nadmetanje, sukladno dolje navedenoj normi:*

|  |  |
| --- | --- |
| *HRN EN 1917:2008* | *Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002/AC:2008)* |

*Okna trebaju biti opremljena odgovarajućim penjalicama minimalne širine gazišta 280 mm, izrađenim prema dolje navadenoj normi:*

|  |  |
| --- | --- |
| *HRN EN 13101:2007* | *Stepenice za pristup čovjeka u podzemne komore – Zahtjevi, označavanje, ispitivanje i procjena sukladnosti (EN 13101:2002)* |

*Spoj cijevi i okna mora biti vodonepropustan.*

*Mjesto na kojem cijev ulazi i izlazi iz okna mora biti kompaktno i homogeno bez zavarenih ili zalijepljenih dijelova.*

*Spojni dijelovi (materijal) će biti prilagođeni ovisno o odabranom cijevnom materijalu i isporučeni tvornički montirani na okna. Trošak spojnih dijelova se smatra uključenim u jediničnu cijenu okna.*

*Tehnička svojstva okana i moraju biti takva da tijekom korištenja zadrže svojstva predviđena glavnim projektom i uvjetovana odgovarajućim normama.*

### Poklopci okana

Svi će poklopci biti prema HRN EN 124, proizvedeni od nodularnog lijeva, zaštićeni zaštitnom bojom otpornom na temperaturu i koroziju. Zaštitna boja ne smije sadržavati elemente koji bi štetno djelovali na pitku vodu.

Izvođač će ugraditi poklopce odgovarajućih dimenzija i nosivosti na okna koja se nalaze u prometnoj površini (kanalizacijski okrugli poklopac DN 600 mm, nosivosti D400, minimalne visine okvira 100 mm). Dosjed treba biti strojno obrađen zbog stabilnosti i mirnoće poklopca, poklopac treba biti pričvršćen s tri vijka što daje sigurnost od otuđivanja. Minimalna težina poklopca i okvira treba biti 95 kg.

Poklopci kućnih priključaka nosivosti su B125, minimalna težina poklopca i okvira treba biti 35 kg.

Na poklopcima kanalizacijskih okana bit će izlivena riječ „KANALIZACIJA“.

### Križanja

Križanja kanalizacijskih cjevovoda s postojećom infrastrukturom bit će izvedena od strane Izvođača u skladu s nacrtima i uvjetima dobivenim od strane relevantnih tijela. (komunalne tvrtke, željeznice, ceste, telekomunikacije, plin, vodoopskrba, itd.).

### Osiguranje funkcionalnosti postojećeg sustava odvodnje i vodoopskrbe tijekom izvođenja radova

Izvođač će poduzeti sve korake potrebne za osiguranje funkcionalnosti postojećih sustava odvodnje otpadnih voda i vodoopskrbe tijekom izvođenja radova.

### Projekti Izvođača

Izvođač će izraditi izvedbene projekte za sve objekte. Izvedbeni će projekti biti izrađeni na osnovu glavnog projekta koji je bio osnova za izdavanje građevinskih dozvola koje su izdane za predmetne radove ukoliko su iste bile potrebne.

Izvođač može predložiti manja odstupanja u odnosu na postojeće projekte, ukoliko takve izmjene i dalje ispunjavaju zahtjeve definirane u ovim Tehničkim Specifikacijama i zahtjeve definirane u potvrdi glavnog projekta, građevinskoj dozvoli i/ili lokacijskoj dozvoli. Izvođač će predati tehničke detalje vezane uz odstupanja od projekta Inženjeru na odobrenje.

Izvođaču je iz opravdanih razloga dopušteno ishođenje izmjena i dopuna lokacijske dozvole/građevinske dozvole/potvrde glavnog projekta uz prethodno odobrenje Inženjera i Naručitelja. Takve izmjene će se izvršiti o trošku Izvođača i ne smatraju se valjanim razlogom za produljenje roka dovršetka.

**Naručitelj je izradio projektnu dokumentaciju i ishodio lokacijske i građevinske dozvole. Projekti su izrađeni za određenu vrstu cijevnog materijala i specifične hidrauličke parametre sustava. Ukoliko Izvođač u ponudi specificira drugi cijevni materijal (od onih koji zadovoljavaju normom propisane uvjete kvalitete) dužan je izraditi izmjenu i dopunu glavnog projekta za odabrani cijevi materijal i nove hidrauličke parametre sustava koji ne smiju značajnije odstupati od prethodno projektiranih, te ishoditi izmjenu i dopunu građevinske dozvole.**

Izvođač će biti odgovoran za pravilno vođenje sve građevinske dokumentacije koja je neophodna prema odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i važećim podzakonskim aktima.

### Norme, označavanje i dokazivanje sukladnosti građevinskih proizvoda

Radovi moraju biti projektirani, izvedeni i instalirani u skladu s odgovarajućim i usuglašenim standardima.

Radovi koji uključuju pripadajuću opremu, instrumente i kontrolni sustav, NUS, električne instalacije moraju biti usklađeni s zakonskom regulativom relevantnih direktiva uključujući između ostalog Direktivu o sigurnosti strojeva (Directive 98/37/EC) te Direktivu o nisko-naponskim uređajima (Directive 73/23/EEC).

Svaki uređaj treba imati CE oznaku u skladu s relevantnom aplikacijom direktive EU vijeća.

Dijelovi uređaja koji nisu cjeloviti te su dio većeg uređaja, a koji kao takvi ne mogu imati CE oznaku imati će deklaraciju o ugradnji.

### Licence za inženjere

Izvođač će uzeti u obzir da su određeni inženjerski poslovi u Hrvatskoj regulirani Zakonom o gradnji (NN 153/2013, 20/17), Zakonom o Komori arhitekata i Komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/2015), te Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i Zakonom o obavljanju geodetske djelatnosti („Narodne novine“ broj: 152/08, 61/11 i 56/13).

Tim aktima su definirani i minimalni uvjeti za osoblje Izvođača na gradilištu.

Također, Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014, 118/14, 154/14) i relevantni podzakonski akti definiraju uvjete koje moraju ispuniti osobe koje obavljaju poslove koordinatora zaštite na radu.

1.5.12.1. Za potrebe obavljanja djelatnosti projektiranja pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj mora biti registrirana za obavljanje djelatnosti projektiranja. Isto dokazuje izvatkom iz sudskog registra u kojem pod predmetom poslovanja mora biti upisana djelatnost projektiranja.

Strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi ugovornici EGP-a (Europskog gospodarskog prostora) koja u toj državi obavlja djelatnost projektiranja sukladno poglavlju VIII. članku 69. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje može u Republici Hrvatskoj privremeno ili povremeno obavljati one poslove koje je prema propisima države u kojoj ima sjedište ovlaštena obavljati, nakon što o tome obavijesti Ministarstvo nadležno za poslove graditeljstva i prostornog uređenja izjavom u pisanom obliku. Uz izjavu strani ponuditelj mora priložiti isprave kojim se dokazuje: pravo obavljanja djelatnosti u državi sjedišta strane pravne osobe i da je osigurana od odgovornosti za štetu koju bi obavljanjem djelatnosti mogla učiniti investitoru ili drugim osobama.

Prema članku 70. strana pravna osoba sa sjedištem u drugoj državi ugovornici EGP-a koja obavlja djelatnost projektiranja, može u Republici Hrvatskoj trajno obavljati djelatnost pod istim uvjetima kao pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj, u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) i drugim posebnim propisima.

Prema članku 71. strana pravna osoba sa sjedištem u trećoj državi koja u trećoj državi obavlja djelatnost projektiranja ima pravo u Republici Hrvatskoj privremeno ili povremeno obavljati tu djelatnost u skladu sa Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i drugim posebnim propisima.

1.5.12.2. Za potrebe obavljanja stručnih geodetskih poslova pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj mora biti registrirana za obavljanje stručnih geodetskih poslova.

Prema članku 16. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti („Narodne novine“ broj: 152/08, 61/11 i 56/13) – dalje u tekstu: Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti, Strane osobe sa sjedištem u državama ugovornicama Ugovora o Europskom ekonomskom prostoru (obuhvaća sve države članice Europske unije te Norvešku, Lihtenštajn i Island, u daljnjem tekstu: države ugovornice) koje namjeravaju u Republici Hrvatskoj obavljati stručne geodetske poslove trajno, putem podružnice osnovane u Republici Hrvatskoj, odnosno povremeno ili privremeno, mogu obavljati stručne geodetske poslove u svim organizacijskim, odnosno statusno-pravnim oblicima ako su registrirane za obavljanje stručnih geodetskih poslova (djelatnosti) u državi sjedišta.

Strane osobe koje nemaju sjedište u državama ugovornicama, mogu obavljati stručne geodetske poslove u Republici Hrvatskoj, pod pretpostavkom uzajamnosti, uz ispunjenje svih uvjeta koji su propisani za strane osobe sa sjedištem u državama ugovornicama.

Strane osobe moraju imati osiguranje odgovornosti za štetu. Za ugovoreno osiguranje odgovornosti za štetu vrijedi dokaz o osiguranju odgovornosti ugovoren u Republici Hrvatskoj ili u državi ugovornici pod uvjetom da to osiguranje pokriva štetu nastalu u Republici Hrvatskoj.

Prema članku 17. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti strana osoba koja ima sjedište u državi ugovornici ima pravo obavljati u Republici Hrvatskoj stručne geodetske poslove ako ima zaposlene osobe koje obavljaju stručne geodetske poslove u svojstvu odgovorne osobe (ovlašteni inženjer geodezije), stručnog suradnika ili suradnika, a koje poslove može u Republici Hrvatskoj obavljati trajno, odnosno povremeno ili privremeno.

Ako strana osoba namjerava trajno obavljati stručne geodetske poslove u Republici Hrvatskoj mora Državnoj geodetskoj upravi podnijeti zahtjev u pisanom obliku odnosno, elektroničkim putem ovjereno elektroničkim potpisom, te mora za zaposlene osobe koje obavljaju stručne geodetske poslove u svojstvu odgovorne osobe (ovlašteni inženjer geodezije), stručnog suradnika ili suradnika ishoditi rješenje komore o priznanju inozemne stručne kvalifikacije. Postupak priznavanja inozemne stručne kvalifikacije za obavljanje stručnih geodetskih poslova provodi komora u skladu s odredbama posebnog zakona kojim se uređuje priznavanje inozemnih stručnih kvalifikacija i o tome donosi rješenje. Po izvršnosti rješenja, a najkasnije u roku od 8 dana od dana izvršnosti rješenja, komora je dužna upisati osobu kojoj je rješenjem priznata inozemna stručna kvalifikacija u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije, odnosno u odgovarajuće evidencije komore.

Ako strana osoba namjerava povremeno ili privremeno obavljati stručne geodetske poslove u Republici Hrvatskoj mora Državnoj geodetskoj upravi podnijeti zahtjev u pisanom obliku, odnosno elektroničkim putem ovjereno elektroničkim potpisom, koji mora sadržavati podatke o stručnom geodetskom poslu koji će se obavljati, predviđenom trajanju obavljanja posla i podatke o naručitelju za kojeg se posao obavlja.

Strana osoba mora prije obavljanja prvog posla za zaposlene osobe koje obavljaju stručne geodetske poslove u svojstvu odgovorne osobe (ovlašteni inženjer geodezije), stručnog suradnika ili suradnika, ishoditi rješenje komore o priznavanju inozemne stručne kvalifikacije. Po izvršnosti rješenja o priznavanju inozemne stručne kvalifikacije, a najkasnije u roku od 8 dana od dana izvršnosti, komora je dužna privremeno upisati osobu zaposlenu u stranoj osobi koja ima pravo obavljati stručne geodetske poslove u svojstvu odgovorne osobe, stručnog suradnika ili suradnika u Imenik ovlaštenog inženjera geodezije, odnosno u odgovarajuće evidencije komore.

Strana osoba, koja obavlja stručne geodetske poslove više od jedne godine dužna je podnijeti zahtjev za produljenje suglasnosti za obavljanje povremenih ili privremenih poslova Državnoj geodetskoj upravi i u njemu izvijestiti o mogućoj promjeni podataka. Ako Državna geodetska uprava pri odlučivanju o zahtjevu za produljenje suglasnosti, ustanovi da obavljanje stručnih geodetskih poslova ima prirodu trajnog obavljanja stručnih geodetskih poslova o istome će obavijesti komoru. Komora po obavijesti može zahtijevati provjeru stručne kvalifikacije ovlaštenog inženjera geodezije, odnosno stručnog suradnika ili suradnika, stalan upis u imenik ovlaštenih inženjera geodezije, odnosno evidencije komore i plaćanje svih obveza prema komori, koji se zahtijevaju pri trajnom obavljanju stručnih geodetskih poslova, uključujući i troškove upisa i plaćanje članarine.

1.5.12.3. Sukladno članku 17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaća svoje struke može obavljati ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer sukladno posebnom zakonu kojim se uređuje udruživanje u Komoru.

Sukladno članku 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/2015) pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

- da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke

- da je nakon završetka odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili nakon završetka odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je nakon završetka odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo nakon završetka odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili nakon završetka odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina

- da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

Sukladno člancima 60., 61., 62., 63., 64. i 65. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15) ovlaštena fizička osoba iz druge države ugovornice EGP-a ima pravo u Republici Hrvatskoj trajno obavljati poslove projektiranja, voditelja građenja i voditelja radova u svojstvu ovlaštene osobe pod strukovnim nazivom koje ovlaštene osobe za obavljanje tih poslova imaju u Republici Hrvatskoj, ako je upisana u imenik stranih ovlaštenih arhitekata, odnosno ovlaštenih inženjera, odnosno ovlaštenih voditelja građenja, odnosno ovlaštenih voditelja radova, odgovarajuće komore, u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje udruživanje u Komoru.

Ovlaštena fizička osoba iz države ugovornice EGP-a ima pravo u Republici Hrvatskoj povremeno ili privremeno obavljati poslove projektiranja, voditelja građenja i voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe pod strukovnim nazivom koji ovlaštene osobe za obavljanje tih poslova imaju u Republici Hrvatskoj, ako prije početka prvog posla izjavom u pisanom ili elektroničkom obliku izvijesti o tome odgovarajuću komoru, uz uvjet da:

– ima stručne kvalifikacije potrebne za obavljanje poslova projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje priznavanje inozemnih stručnih kvalifikacija i drugim posebnim propisima

– je osigurana od profesionalne odgovornosti za štetu koju bi obavljanjem poslova projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe mogla učiniti investitoru ili drugim osobama.

Uz prethodnu izjavu iz članka 61. navedenog Zakona podnositelj mora priložiti:

– dokaz o državljanstvu

– potvrdu kojom se potvrđuje da u državi ugovornici EGP-a obavlja poslove projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova u svojstvu ovlaštene osobe

– uvjerenje/dokaz o nekažnjavanju, odnosno da nije izrečena mjera privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje profesije, s obzirom da se radi o profesiji iz sigurnosnog sektora

– ovlaštenje za obavljanje poslova projektiranja ili vođenja građenja u svojstvu odgovorne osobe u državi iz koje dolazi

– dokaz da je osiguran od profesionalne odgovornosti, primjereno vrsti i stupnju opasnosti, za štetu koju bi obavljanjem poslova projektiranja ili vođenja građenja u svojstvu odgovorne osobe mogao učiniti investitoru ili drugim osobama.

Ako se u državi iz koje dolazi strana ovlaštena osoba poslovi projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova obavljaju bez posebnog ovlaštenja, uz prijavu se prilaže dokaz da je podnositelj prijave poslove projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe obavljao u punom ili nepunom radnom vremenu istovjetnog ukupnog trajanja najmanje godinu dana u zadnjih deset godina u državi članici u kojoj ta profesija nije regulirana.

Stranoj ovlaštenoj osobi priznaje se sklopljeni ugovor o profesionalnom osiguranju u drugoj državi ugovornici EGP-a, u kojoj ima poslovni nastan, ako je osiguranik pokriven jamstvom koje je jednakovrijedno ili bitno usporedivo s obzirom na namjenu ili pokriće koje se osigurava, pri čemu iznos osiguranja ne može biti manji od 1.000.000,00 kuna. U slučaju djelomične jednakovrijednosti strana ovlaštena osoba dužna je dodatno se osigurati za pokriće nepokrivenih aspekata: osiguranog rizika, osigurane gornje granice jamstva ili mogućeg isključenja iz pokrića.

Izjava iz članka 61. navedenog Zakona podnosi se za svaku godinu u kojoj podnositelj namjerava privremeno ili povremeno pružati usluge u Republici Hrvatskoj.

Komora ocjenjuje je li riječ o povremenom obavljanju poslova u smislu članka 61. navedenog Zakona prema okolnostima pojedinog slučaja.

Povodom izjave iz članka 61. navedenog Zakona Komora u skladu s odredbama posebnog zakona kojim se uređuje priznavanje inozemnih stručnih kvalifikacija i drugim posebnim propisima provjerava ispunjava li podnositelj propisane uvjete za povremeno, odnosno privremeno obavljanje poslova projektiranja, voditelja građenja ili voditelja radova u svojstvu odgovorne osobe i o tome izdaje potvrdu. Prilikom podnošenja prve izjave iz članka 61. Zakona Komora obvezno provodi postupak provjere inozemne stručne kvalifikacije u skladu s odredbama posebnog zakona kojima se uređuje priznavanje inozemnih stručnih kvalifikacija i drugim posebnim propisima, s obzirom da se radi o profesijama koje imaju utjecaja na sigurnost.

U slučaju dodjele ugovora, gospodarski subjekt je dužan Naručitelju prije potpisa ugovora dostaviti dokaz da su navedeni stručnjaci ishodili sva potrebna rješenja/potvrde o ovlaštenju za vođenje građenja/radova sukladno zakonima Republike Hrvatske.

### Visinski nivoi

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve će visinske kote biti izražene u metrima nad Jadranskim morem s preciznošću na dva decimalna mjesta (referentni nivo mora u Trstu). Podaci za sve visinske kote će biti bazirani na referentnim podacima odobrenim od strane Inženjera.

Izvođač će definirati, izraditi i zaštiti neophodne dodatne referentne točke tijekom perioda izvođenja radova koje će povremeno biti provjeravane.

Markeri i druge referentne točke u blizini gradilišta nisu prikazane na nacrtima. Izvođač će biti odgovoran za prikupljanje ovih informacija.

Izvođač će staviti najmanje 3 referentne točke te njihove visinske kote na glavne nacrte.

### Dimenzije

Sve su dimenzije, udaljenosti i visinske kote na nacrtima prikazane u metričkom sustavu. Ukoliko je potrebno izraditi dodatne ili određene građevinske nacrte, Izvođač je dužan pripremiti takve nacrte u metričkom sustavu.

### Sigurnosne procedure

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.8 Uvjeta Ugovora.

#### Sigurnost

Izvođač će izvršiti radove na način da će biti usklađeni sa svim međunardnim i hrvatskim sigurnosnim zakonima i standardima. Svi radovi moraju biti posebno usklađeni sa Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/2014 sa svim izmjenama i dopunama), Pravilnikom o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.l. 42/68), Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/2008) te s drugim važećim zakonima i hrvatskim standardima.

Pitanja vezana uz sigurnost bit će na planu i programu svih sastanaka te će planovi vezani uz ova pitanja biti predmet zajedničkog dogovora između Inženjera i predstavnika izvođača s ciljem smanjenja rizika pojave akcidenata i neželjenih slučaja u narednim aktivnostima.

U slučaju da Inženjer smatra da metode rada Izvođača nisu dovoljno sigurne ili da ne postoji dovoljna ili adekvatna zaštitna barijera ili druga sigurnosna oprema ili oprema za spašavanje, Izvođač će promijeniti svoju metodologiju izvođenja radova ili instalirati dodatnu opremu ili pojačati mjere sigurnosti i opremu za spašavanje.

Izvođač će u najkraćem roku obavijestiti Inženjera o bilo kakvim akcidentima, bilo to na lokaciji gradilišta ili izvan, a koji uključuju Izvođača i rezultiraju ozljedom osoblja ili oštećenjem materijalnih dobara, bilo da se radi o direktnom kontaktu s radovima ili s trećim licem. Ovakve obavijesti mogu biti verbalne, ali svakako trebaju biti popraćene detaljnim pisanim izvješćem unutar perioda od 24 (dvadeset i četiri) sata od akcidenta.

#### Zaštita od požara i prevencija

Izvođač treba biti u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10) za zaštitu radova i bilo koje okolne imovine od vatre te, ako je potrebno, treba omogućiti vatrogascima da povremeno pregledaju sve objekte za zaštitu od požara.

Izvođač treba pripremiti i izdati izjavu o metodi rada za djelatnosti koje uključuju rizike od požara i skladištenje zapaljivih materijala Inženjeru na odobrenje.

Izvođač mora nadalje biti u skladu sa:

* Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
* Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
* Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 056/12)
* Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06).

### Zaštita na radu

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.8 i 6.7 uvjeta Ugovora.

Svi će radovi biti striktno izvedeni u skladu s važećom registrativom Europske unije koja se odnosi na zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu te s važećom registrativom Republike Hrvatske. Izvođač će postupati u skladu s niže navedenim zakonima i pravilnicima:

* Zakon o zaštiti na radu (NN 71/2014, 118/2014, 154/2014)
* Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013)
* Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/2008)
* Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
* Pravilnik o korištenju osobne zaštitne opreme (NN 39/2006)
* Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 21/2008)
* Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/2008)
* Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/1986)
* Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/2005)
* Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/2008)
* Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/2012)

Koordinator zaštite na radu u fazi izvođenja radova (koordinator II) će biti angažiran u okviru projekta kroz ugovor o uslugama nadzora. Izvođač će slijediti upute koordinatora zaštite na radu u fazi izvođenja radova.

Izvođač će u okviru ovog Ugovora izraditi Plan zaštite na radu.

#### Osoba za provedbu zaštite na radu

Izvođač će odrediti osobu za provedbu zaštite na radu koja će također obavljati dužnosti osobe za prevenciju akcidenata.

Plan zaštite na radu će definirati aktivnosti, dužnosti i nadležnosti osobe zadužene za provedbu plana.

#### Opasne aktivnosti

Plan će zaštite na radu sadržavati specifične procedure za smanjenje rizika koji nastaje kao rezultat obavljanja opasnih poslova na gradilištima kako je to niže navedeno ali ne i ograničeno na:

* iskope (npr. mjere osiguranja klizanja zemljišta, kontakt s podzemnim /nadzemnim instalacijama, fizičke barijere prema vozilima, znakovi upozorenje za pješake)
* rad na visini (npr. padovi, materijali koji bi mogli pasti)
* rad u zatvorenim prostorima (npr. nedostatak kisika, otrovni plinovi / pare / dim, eksplozivni plinovi)
* rad s otpadnim vodama, muljem u spremnicima, komorama i cjevovodima (npr. leptospiroza, utapanja, otrovni plinovi)
* nadzemni i podzemni aktivni strujni vodovi te kontrolna oprema (elektrifikacija).
* radovi na cestama (npr. promet, pješaci)
* podizanje teških tereta (npr. neophodna oprema, stabilno tlo, obučen vozač / podizač tereta s remenom / pomoćnik pri utovaru/istovaru)
* preklapanje s radovima drugih Izvođača ili Naručitelja (npr. postojeći operativni uređaj i oprema)
* skladištenje opasnih supstanci, rukovanje i korištenje (npr. kemikalije, eksplozivi)
* kontrolirano upravljanje otpadnim materijalima

#### Sastanci i izvještavanje

Izvođač će poslati Inženjeru detalje bilo kakvih akcidenata čim prije nakon ovakvog događaja.

Zaštita će na radu biti predmet svakog sastanka na gradilištu. Poglavlje o zaštiti na radu će činiti dio mjesečnog izvještavanja.

#### Opasna atomsfera

Izvođač će osigurati neophodnu opremu za praćenje parametara pri ulasku u potencijalno opasne prostore. O svim opasnim ili potencijalno opasnim prostorima će Izvođač voditi odgovarajuću evidenciju.

#### Ograničeni pristup i „Dozvola za rad“

Plan zaštite na radu će sadržavati i procedure za definiranje i pristup „Područjima s ograničenim pristupom“ gdje će pristup ovakvim područjima biti ograničen „dozvolom za rad“ u ovakvim prostorima.

Izvođač će onemogućiti pristup svojim uposlenicima ili kooperantima sve dok ne budu u posjedu dozvole za rad u ovakvim područjima od strane osoba za provedbu zaštite na radu.

Inženjer može naložiti Izvođaču da definira područje kao „Područje s ograničenim pristupom“ ukoliko on to smatra neophodnim. Usklađenost s zahtjevima dozvole neće odriješiti Izvođača bilo kakve odgovornosti prema Ugovoru.

#### Odredbe za slučajeve nužde

Plan zaštite na radu će sadržavati i odgovarajuće postupke i opremu u izvanrednim slučajevima, uključujući:

* oprema za prvu pomoć (zavoji, itd.)
* osobe obučene za pružanje prve pomoći
* komunikacija i prijevoz do najbliže bolnice s odjelom za akcidentne i izvanredne slučajeve
* opremu za praćenje
* opremu za spašavanje
* opremu za gašenje požara
* komuniciranje s najbližom vatrogasnom stanicom

Izvođač će osigurati svu neophodnu opremu za spašavanje koja će redovno biti provjeravana i održavana. Evidencija provjere opreme će se voditi na gradilištu. Izvođač će osigurati da adekvatan broj uposlenika bude u potpunosti obučen za korištenje aparata za disanje i tehnika oživljavanja.

#### Osobna zaštitna oprema i higijena

Osobna zaštitna oprema će biti dostupna osoblju te će se koristiti gdje je to potrebno, a uključuje:

* zaštitne kacige
* zaštitu za oči
* zaštitu za uši (sluh)
* zaštitu ruku
* zaštitu za noge.

Izvođač će osigurati i odgovarajuće objekte za boravak, uključujući minimalno:

* pitku vodu
* zahode
* umivaonike s toplom vodom, sapune i ručnike
* čiste, suhe i tople prostore sa stolovima i stolicama gdje je moguće konzumirati hranu.

#### Vertikalni prilazi

Sukladno članku 22. Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) za ulazak u okna, šahtove i slične objekte gdje se poslovi obavljaju povremeno mogu se koristiti vertikalni prilazi izvedeni u obliku čvrstih metalnih ljestava postavljenih vertikalno ili koso s kutom nagiba većim od 75° prema horizontali.

Prečke ljestava moraju biti od okruglog željeza promjera najmanje 1,6 cm i dobro učvršćene odnosno zavarene za stranice ljestava na vertikalnom razmaku od najviše 30 cm.

Duljina prečki između stranca ljestava ne smije biti manja od 40 cm.

Ljestve, čija je visina veća od 3,0 m moraju počevši od sedme prečke (oko dva metra od poda) imati čvrstu leđnu zaštitu.

Leđna zaštita mora biti izrađena u obliku kaveza načinjenog od lukova od plosnatog željeza, s unutrašnjim radijusom ne manjim od 70 cm niti većim od 80 cm, koji moraju biti pričvršćeni za stranice ljestava na međusobnom razmaku ne većem od 1,4 m.

Lukovi moraju biti povezani vertikalama od plosnatog željeza na razmaku ne većem od 25 cm. Lukovi i vertikale od plosnatog željeza koji međusobno zatvaraju kavez, moraju biti tako dimenzionirani i učvršćeni za ljestve da pružaju sigurnu zaštitu osobama od pada s visine.

Ljestve moraju biti kruto vezane sa zgradom, objektom ili konstrukcijom u razmacima ne većim od 3,0 m. Ljestve moraju biti postavljene paralelno sa zgradom ili nekom drugom konstrukcijom.

Ako ljestve nemaju leđobran, nego je predviđeno da se osobe penju između ljestava i zida, razmak između prečke ljestava i zgrade mora iznositi 70 do 80 cm.

Ako su ljestve pričvršćene za zid ili stup moraju od površine zida odnosno stupa biti udaljene najmanje 16 cm.

Na ljestvama čija je visina veća od 20,0 m moraju se na udaljenostima od 6,0 do 8,0 m ugraditi odmorišta (platforme ili podesti).

### Upravljanje okolišem

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.18. uvjeta Ugovora.

#### Plan upravljanja okolišem (PUO)

Izvođač će u roku od 40 dana od dana početka provedbe ugovora predate Plan upravljanja okolišem (PUO) koji će se odnositi na cijeli period izvođenja radova.

PUO će sadržavati, ali ne biti i ograničen na slijedeće:

* Odlaganje čvrstog otpada za sve građevinske materijale te lokacije odlagališta za višak materijala i otpadne materijale na okolišno siguran način; materijali bi trebali biti reciklirani do maksimalno mogućeg stupnja a gdje to nije moguće učiniti, otpad je potrebno odložiti na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta na pogodnu i odobrenu deponiju. Paljenje otpada na lokaciji gradilišta nije dozvoljeno.
* Upravljanje tekućim otpadom u svezi potencijalnog izlijevanja goriva i kemikalija koje se koriste tijekom izgradnje na okolišno prihvatljiv način na adekvatnoj udaljenosti od gradilišta u skladu s lokalnim zakonima.
* Smanjiti utjecaj mehanizacije u odnosu na ljudsko zdravlje i okoliš općenito. Ovo se odnosi na smanjenje potencijalne štete po vegetaciju, emisije buke, prašine i akcidentne izljeve goriva koje mogu dovesti do zagađenja tla i vode.
* Odlaganje sanitarnog otpada - odlaganja otpada iz sanitarnih prostorija na lokaciji gradilišta na okolišno prihvatljiv način (npr., kemijskih zahodi).
* Kamenolomi i pozajmišta materijala. Izvođač će definirati lokalitete na kojima će se iskopavati materijali te mjere koje će biti primijenjene s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš, tijekom i nakon trajanja izgradnje.

#### Upravljanje okolišem

##### Općenito

Izvođač će biti u skladu s odredbama EU direktiva te hrvatskim zakonima na području zaštite okoliša.

Izvođač će zadovoljiti zahtjeve relevantnih tijela za zaštitu okoliša te ishoditi neophodne dozvole po ovom pitanju.

Izvođač će biti odgovoran za sve probleme koji su posljedica ili su vezani uz s procesiranje, uklanjanje, prijevoz i odlaganje nastalog otpada u skladu s primjenjivim zakonima iz područja zaštite okoliša.

Izvođač će voditi računa o Studiji utjecaja na okoliš posebno u dijelu koji je vezan za utjecaje na okoliš koji nastaju kao rezultat izgradnje te će poduzeti sve potrebne mjere da smanji ove utjecaje na najmanju moguću razinu.

##### Prevencija onečišćenja tla i voda

U upravljanje vodama i otpadnim vodama koje nastaju kao posljedica radova, uključujući vode od čišćenja, testiranja ili dezinfekcije, Izvođač će postupati u skladu sa zahtjevima hrvatskih standarda u svezi ispuštanja otpadnih voda u kanalizacijski sustav ili u vodotoke.

Izvođač će poduzeti sve razumne mjere kako bi osigurao da aktivnosti na radovima ne uzrokuju zagađenje podzemnih izvora vode ili površinske vode.

Izvođač će poštivati odredbe i preporuke svih državnih i lokalnih zakona ili najbolja praktična rješenja za smanjenje buke i prašine na gradilištu.

##### Prevencija buke i remećenja reda

Izvođač će osigurati da je utjecaj buke koja nastaje uslijed izvođenja radova smanjen na minimum putem dobre organizacije gradilišta, održavanja strojeva i komunikacije s vlasnicima obližnjih posjeda.Izvođač će primijeniti najbolje moguće načine da smanji buku koja nastaje kao rezultat aktivnosti na izgradnji uključujući održavanje strojeva.

Izvođač će biti u skladu s hrvatskim zakonima i pravilnicima za smanjenje buke uključujući, ali ne i isključivo sa Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16) i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama gdje ljudi rade i borave (NN 145/04).

Vozila i mehanički strojevi koji se koriste za radove bit će opremljeni s efikasnim prigušivačima na ispušnim cijevima te će biti održavani u adekvatnom radnom stanju tijekom trajanja radova. Strojevi za povremenu uporabu bit će ugašeni u periodima između radova ili će biti upaljeni s minimalnom snagom. Izvođač će ukloniti s gradilišta bilo kakve strojeve za koje Inženjer smatra da nisu dovoljno prigušeni. Sve će kompresorske jedinice biti modeli “s prigušenom bukom” s ugrađenim i zabrtvljenim akustičkim poklopcima koji će biti zatvoreni kada su kompresori u pogonu. Svi pomoćni pneumatski alati će biti opremljeni s prigušivačima adekvatnog tipa prema preporuci proizvođača. Pumpe i mehanički statični strojevi će biti zatvoreni u akustična kućišta ili paravane gdje je to određeno od strane inženjera.

Bilo kakvi strojevi, poput generatora ili pumpi, koji moraju raditi izvan normalnih radnih sati bit će locirani u akustičkim kućištima prema nalogu Inženjera koji će ograničiti nivoe buke na ne manje od 5 dB(A) ispod dopuštenih nivoa.

Izvođač će provesti mjerenja buke ukoliko to bude zahtijevano od strane Inženjera te će predati inženjeru rezultate mjerenja. Izvođač će provesti bilo koja druga dodatna mjerenja prema zahtjevu inženjera kako bi buka i druge smetnje bile svedene na minimum.

##### Vibracije tijekom izgradnje

Izvođač će poduzeti sve korake neophodne za smanjenje vibracija koje nastaju korištenjem strojeva i mehanizacije na gradilištu. Strojevi koji koriste sustav ispuštanja teških tereta bilo na mehanički ili gravitacijski način u svrhu lomljenja asfalta ili temelja nisu dopušteni. Vibracije će se pratiti putem vibrometra prema nalogu Inženjera. Vibracije vezane uz mehaničke uređaje ne smiju preći 2.5 mm/sec. kao maksimalnu brzinu čestica u okomitom smjeru na granici parcele.

##### Prevencija emisija prašine

Izvođač će svesti emisije prašine na minimum u skladu s procedurama dobre prakse vođenja gradilišta te specifičnim mjerama koje uključuju, ali nisu ograničene na:

* instalaciju vjetrenih barijera na lokacijama odlaganja zemlje
* zatvaranje transportne trake, kamiona i drugih transportnih sredstava
* pokrivanje materijala s plastičnim pokrivačima
* zbijanje s povezujućim materijalima;
* posipanje vodom gornjih slojeva zemlje.

### Izvještaji o napretku

Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s člankom 4.21 uvjeta Ugovora.

#### Mjesečni izvještaji o napretku

Stil i format izvještaja bit će dogovoren s Inženjerom. Jedna će kopija biti poslana Naručitelju od strane Inženjera nakon njegovog odobrenja.

#### Fotodokumentacija

Izvođač će voditi detaljnu fotografsku evidenciju napretka radova te će načiniti bilo kakve fotografije prema zahtjevu Inženjera.

Izvođač će načiniti digitalne fotografije u boji aparatom dobre kvalitete s refleksnim staklom, dobrom rezolucijom i promjenjivim objektivima. Rezolucija će digitalnog negativa biti najmanje 8 milijuna piksela.

Sve će fotografije biti načinjene u JPEG formatu visoke kvalitete te redovito dostavljene Inženjeru na CD-u.

Izvođač će dostaviti četiri kopije fotografija o napretku radova, propisno označene, te veličine ne manje od cca DIN A4 formata s odgovarajućim dijelovima radova, tijekom izvođenje i po završetku, odnosno prema nalogu Inženjera. Negativi i tiskane kopije ne smiju biti retuširane.

Digitalne će datoteke fotografija biti vlasništvo Investitora te nije dozvoljeno davanje tiskanih kopija istih drugim osobama bez odobrenja Naručitelja ili Inženjera. Izvođač će također osigurati album fotografija.

#### Građevinski dnevnici

Izvođač mora voditi građevinski dnevnik kako je propisano Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15, 20/17).

### Aktivnosti Izvođača na gradilištima

Ovo poglavlje treba čitati u kombinaciji s Člankom 4.23 uvjeta Ugovora.

Ukoliko Izvođač treba pristupiti zemljištu van granica gradilišta, dužan je zatražiti odobrenje od Inženjera. Ukoliko se radovi izvode na ovakvim površinama, Izvođač će izvijestiti Inženjera pisanim putem 14 dana prije početka radova na takvom području. Izvođač je odgovoran za pronalaženje dogovora s vlasnicima i stanovnicima ovakvog područja te za ishođenje neophodnih dozvola i potvrda. Također, on će u potpunosti biti odgovoran za vraćanje u prvobitno stanje ovih područja u dogovoru s vlasnicima i stanovnicima. Izvođač će na zahtjev dostaviti Inženjeru kopiju pisanog dogovora s vlasnicima i stanovnicima gdje će biti navedeni uvjeti i naknade za korištenje ovakvih područja. Usprkos informaciji prema Inženjeru dogovor i korištenje ovih područja je isključivo pitanje dogovora između izvođača i vlasnika i stanovnika.

Izvođač je dužan voditi evidenciju o datumima ulaska i izlaska s područja zemljišta i vlasništva od svakog vlasnika i stanovnika, zajedno s datumima izvođenja i uklanjanja svih struktura, gdje je to primjenjivo, te će izdati kopije ove evidencije kada to bude zahtijevano od strane Inženjera.

### Radovi pod utjecajem vode

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve direktne i indirektne troškove rješavanja pitanja vode na gradilištu, bila to voda iz postojećih cijevi, sustava kanala, jezera, rijeka, vodotoka, podzemnih izvora, kišnice ili bilo kojeg drugog izvora. Izvođač će održavati gradilište na način da na njemu neće biti vode te će osigurati pregrade, zagate, ispumpavanja, postavljanje pilota, razupiranje, privremene odvode, itd. koji su neophodni za ovu svrhu. Izvođač će, o svom trošku, poduzeti sve neophodne mjere s ciljem prevencije nastanka štete kao posljedica erozije i taloženja tijekom izgradnje. Ukoliko dođe do akumulacije vode na bilo kojem dijelu gradilišta tijekom ili nakon izgradnje, sve do kraja Razdoblja za obavještavanje o nedostatcima, a što bi za uzrok moglo imati kvašenje ili eroziju, Inženjer može naložiti Izvođaču da otkloni i zamijeni, na trošak Izvođača, bilo koje materijale ili radove koji su pod utjecajem ovakvih procesa. Bilo kakve štete na gradilištu ili na susjednim parcelama a koje su rezultat nepoduzimanja neophodnih koraka od strane Izvođača bit će popravljene na trošak Izvođača.

Također, smatra se da su svi troškovi zbog iskopa i polaganja cijevi i izgradnje podzemnih objekata pod utjecajem podzemne vode uključeni u jediničnu cijenu iskopa u Troškovniku. Izvođač je dužan predvidjeti sve potrebne radove za sniženje podzemne vode (uključivo i crpljenje) tijekom izvođenja radova sukladno ovim Tehničkim specifikacijama, raspoloživoj projektnoj dokumentaciji i pravilima struke i trošak tih radova uključiti u svoje ponudbene jedinične cijene.

### Privremena regulacija prometa

Izvođač je dužan u okviru Izvedbenog projekta izraditi projekt privremene regulacije prometa na svim lokacijama na kojima je to potrebno. Također, Izvođač će podnijeti sve troškove vezane uz osiguravanje privremene regulacije prometa tijekom izvođenja radova.

### Pristupačnost, objekti i ograđivanje gradilišta

Izvođač će izraditi vlastito rješenje pristupa gradilištu, te će predati prijedloge osiguranja dodatnih načina pristupa na odobrenje Inženjeru.

Izvođač će izraditi rješenje za Objekte potrebne na gradilištu te će ih postaviti na lokacije dogovorene s Inženjerom. Izvođač će izraditi vlastita rješenja za opskrbu električnom energijom, pitkom vodom te će postaviti zahode koje će održavati prema uputama Inženjera.

Izvođač će postaviti privremenu ogradu na gradilištu po preuzimanju lokaliteta. Izvođač će redovito pregledavati i održavati ovu ogradu, te će pravovremeno popraviti bilo kakva oštećenja. Prolazi će biti omogućeni u okviru privremene ograde prema potrebama korisnika susjednih parcela. Privremena ograda na gradilištu će biti postavljena sve dok se ne postavi trajna ograda ili dok radovi ne budu u stanju dovoljne gotovosti da omogućavaju normalno korištenje dijela lokaliteta.

### Izmjera cesta, vlasništva i usjeva

Gdje je to pogodno, Inženjer će dogovoriti izmjere koje će izvesti u suradnji s Izvođačem te lokalnom upravom za ceste, vlasnicima ili korisnicima, u svezi stanja cesta, parcela, zemljišta i usjeva, a koji mogu biti pod utjecajem radova.

Izmjere će biti evidentirane i gdje je to moguće dopunjene s fotografijama.

Prije početka radova koji mogu imati utjecaje na ceste, parcele, zemljišta i usjeve, Izvođač će potvrditi u pismenoj formi prema Inženjeru da je odgovarajuća izmjera točna i precizan zapis njihovog stanja.

### Objekti koje osigurava Izvođač

#### Informativne ploče gradilišta i komemorativna ploča

Izvođač će izraditi, postaviti i održavati informativne ploče za svako od gradilišta kako je to definirano u Priručniku za komunikaciju i vidljivost za vanjske aktivnosti EU, a koji je dostupan na [http://www.strukturnifondovi.hr/kako\_do\_eu\_fondovahttp://www.strukturnifondovi.hr/kako\_do\_eu\_fondova](http://www.strukturnifondovi.hr/kako_do_eu_fondova). Izvođač će poštivati posljednju dostupnu verziju navedenog priručnika u svakom trenutku te će provoditi naputke Hrvatskih voda u svezi osiguranja vidljivosti.

Informativne ploče ne smiju biti manje od 4 x 3.5 m s natpisom na hrvatskom i engleskom jeziku.

Najkasnije 25 dana nakon što Izvođač radova dobije pristup lokaciji, Izvođač će osigurati dizajn informativne ploče A3 formata koji će sadržati sav sadržaj i grafičke informacije, prema Inženjeru na odobrenje.

Izvođač će ukloniti informativnu ploču s lokacije po završetku radova (nakon dobivanja konačnog odobrenja o funkcionalnosti uređaja).

Prije uklanjanja informativnih panela Izvođač će osigurati i postaviti dvije komemorativne ploče na dva lokaliteta prema nalogu Inženjera. Dizajn ploča, sadržaj, i drugi elementi će biti prethodno upućeni Inženjeru na odobrenje.

Također, Izvođač će izraditi, postaviti i održavati informativne ploče za svako od gradilišta sukladno odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13).

#### Ured za djelatnike Inženjera

Ured za Inženjera i njegove djelatnike NE osigurava Izvođač u okviru ovog ugovora.

#### Objekti za osoblje Izvođača

Izvođač će osigurati osoblju koje će boraviti na gradilištu sve potrebne prostorije i sanitarne čvorove u skladu s hrvatskim zakonodavstvom. Izvođač će osigurati svoje osoblje s neophodnom zaštitnom opremom, odjećom i zahodima.

### Planiranje i koordinacija s paralelnim ugovorima

Ako po mišljenu Izvođača postoji potreba za koordinacijom aktivnosti između različitih ugovora, obavijestit će Inženjera, Inženjer će sazvati sastanak kako bi se riješila ta pitanja.

Izvođač će surađivati s Inženjerom i drugim izvođačima kako bi se dogovorili o općem planu koji će svim izvođačima omogućiti provođenje svojih ugovora s minimalnim smetnjama.

### Ispitivanja

Izvođač je obavezan izvesti o svom trošku sva neophodna testiranja i bušotine tijekom i nakonizvođenja radova u skladu s hrvatskim zakonima i normama, te će za sve ugrađene materijale i predgotovljene proizvode pribaviti odgovarajuće isprave o sukladnosti s ciljem potvrđivanja sukladnosti.

Ispitivanja će uključivati, ali neće biti ograničena na, slijedeće:

* Svi će objekti u kojima će biti voda biti testirani na vodonepropusnost.
* Prije stavljanja obnovljenih cijevi u rad Izvođač će očistiti i ispitati sve kanalizacijske i vodovodne cijevi, grane ili bočne priključke te će ukloniti bilo kakve viškove materijala korištenih pri obnovi.
* Svi će gravitacijski i tlačni cjevovodi biti testirani na rad pod tlakom u skladu s Hrvatskim standardima, općim specifikacijama ili procedurama proizvođača (ovisno o konkretnom slučaju).
* Svi će vodoopskrbni cjevovodi biti podvrgnuti tlačnim probama, dezinfekciji i ispiranju te utvrđivanju zdravstvene ispravnosti.
* Testovi će biti izvedeni na svim izvedenim dijelovima opreme i uređaja kako bi se potvrdilo da su u skladu sa specifikacijama i kriterijima efikasnosti.
* Testovi puštanja u pogon će se izvesti na svim strojarskim, električnim i kontrolnim komponentama te će biti predmet odobrenja Inženjera.
* Izvođač će izvesti testiranje betona u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Testovi puštanja u pogon će se izvesti na svim strojarskim, električnim i kontrolnim komponentama te će biti predmet odobrenja Inženjera. Za sve građevinske, strojarske, i električne elemente prema ovom Ugovoru, Izvođač mora osigurati važeće isprave o sukladnosti, a koje će biti odobrene od strane Inženjera.

### Ispitivanje vodonepropusnosti i tlačne probe

#### Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda

##### Uvodno

Kontrola nepropusnosti kanalizacijskih građevina od svih vrsta cijevnog materijala (beton, azbest cement, PVC, stakloplastika, PEHD, PPHD, poliester, lijevanoželjezo i dr.) vrši se prema normi HRN EN 1610, kojom se određuje način polaganja i kontrola cjevovoda sa slobodnim vodnim licem.

Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Nepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine te je ona uvjet za puštanje u funkciju građevine (kanalizacije).

Sukladno HRN EN 1610, ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

* ispitivanje vodom (postupak "V")
* ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Ispitivanje se također može obaviti na infiltraciju podzemne vode, ako su podzemne vode iznad tjemena izgrađenog cjevovoda.

Prethodno ispitivanje može se obaviti prije zatrpavanja, ali kod "preuzimanja", cjevovod se kontrolira nakon zatrpavanja.

**Kao mjerodavno za ovaj projekt se provodi ispitivanje vodom (postupak "V").**

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Bitno je da se osigura konstantnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. To se postiže kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Do sada je ispitni tlak bio definiran sa 5 m.v.s. (0,5 bara), no praksa je pokazala da to nije nužan uvjet te je došlo do promjene (0,1 – 0,5 bara). Ispitivanje se u praksi provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama.

Za cjevovode promjera većeg od DN 1000 mm može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva, umjesto čitavog cjevovoda. Kod cjevovoda većih promjera potrebne su velike količine vode (uobičajeno se uzima voda iz vodovoda) te se javljaju značajna opterećenja čepova što zahtijeva dodatna osiguranja, a time i povećava troškove ispitivanja. Za ispitivanje postupkom „V“, treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugi odsječak cijevi, ako nije drugačije utvrđeno. Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati uvjetima prema HRN EN 1610.

##### Postupci i zahtjevi za kontrolu cjevovoda sa slobodnim vodnim licem

Kontrola na nepropusnost cjevovoda, okana i inspekcijskih otvora mora se provoditi vodom (postupak “V”).

Ako se za vrijeme ispitivanja, razina podzemne vode nalazi iznad tjemena cijevi, smije se obaviti ispitivanje na infiltraciju s podacima za dotični slučaj.

Prethodno ispitivanje može se provesti prije unošenja bočnog zatrpavanja. Za ispitivanje kod preuzimanja cjevovod se mora kontrolirati nakon zatrpavanja i uklanjanja razupora.

Ispitni tlak je onaj koji proizlazi iz mjerenja ispunjenosti ispitne dionice do razine terena, ovisno od unaprijed zadanog, uzvodnog ili nizvodnog okna, i to najviši tlak 50 kPa, a najmanji tlak 10 kPa, mjereno na tjemenu cijevi. Viši ispitni tlakovi mogu se unaprijed zadati za cjevovode koji su konstruirani tako da stalno ili povremeno rade pod tlakom (vidi prEN 805). Nakon punjenja cjevovoda i/ili okna i postizanja potrebnog ispitnog tlaka može biti potrebno vrijeme pripreme.

NAPOMENA: Obično je dovoljno 1 sat. Duže vrijeme može biti potrebno npr. zbog suhih klimatskih uvjeta u slučaju betonskih cijevi. Ispitivanje mora trajati (30 ± 1 ) min. Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka kod punjenja vodom. Za postizanje tog zahtjeva mora se mjeriti i zapisivati ukupni volumen vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja i visinom vode u svakom trenu održavati ispitni tlak.

Uvjeti ispitivanja su ispunjeni, kada volumen dodavane vode nije veći od:

* 0,15 l/m2 u kroz 30 min za cjevovode
* 0,20 l/m2 u kroz 30 min za cjevovode uključivo kontrolna/revizijska okna
* 0,40 l/m2 u kroz 30 min za kontrolna/revizijska okna i inspekcijske otvore

NAPOMENA: m2 se odnosi na omočenu unutarnju površinu.

Ako nije drugačije navedeno, može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično većih od DN 1000.

Za ispitivanje pojedinačnih spojeva cijevi, za ispitivanje postupkom “V”, treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugog odsječka cijevi. Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati onima s ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

#### Tlačne probe tlačnih kanalizacijskih cjevovoda

Tlačne probe za tlačne kanalizacijske cjevovode provode se u svemu sukladno odredbama norme HRN EN 805.

#### Tlačne probe vodoopskrbnih cjevovoda

Tlačne probe za vodoopskrbne cjevovode provode se u svemu sukladno odredbama norme HRN EN 805.

### CCTV inspekcija

Za sve izvedene gravitacijske cjevovode nakon završetka izvođenja radova potrebno je provesti video CCTV inspekciju izvedenog stanja. CCTV inspekciju je potrebno provesti sukladno normi HRN EN 13508-2 i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

Kvaliteta CCTV inspekcije ovisi o stručnosti snimatelja te opremi i potrebno je pridržavati se odgovarajućih pravila za tu vrstu radova:

* Preporučena maksimalna brzina je 15 cm/s (prosječna brzina 2,5 m/min). Ovo odgovara dnevnom učinku od maksimalno 800 – 1000 m'/dan.
* Glava se kamere mora uvijek nalaziti u sredini cijevi.
* Snimke se moraju načiniti kamerom u boji.
* Za potpunu snimku priključaka i spojeva cjevovoda, kamera se mora moći zakrenuti u svim pravcima najmanje za 90°.

Format videosnimke mora biti visoke kvalitete sa stalno uključenim videobrojačem (stacionaža) i oznakom ispitne dionice.

Inspekciju obavlja ovlaštena akreditirana pravna osoba, o trošku Izvođača.

### Ispiranje i dezinfekcija vodoopskrbnih cjevovoda

Nakon polaganja vodoopskrbnih cjevovoda i uspješno provedenih tlačnih proba, Izvođač je dužan provesti dezinfekciju novih i rekonstruiranih vodoopskrbnih cjevovoda.

Dezinfekcija se provodi tako da se dionice cjevovoda pune vodom koja sadrži 20 do 30 mg/l klora u obliku natrijevog hipoklorita. Kloriranje traje minimalno 24h, a nakon toga se vodovodna mreža ispire čistom vodom.

Po obavljenoj dezinfekciji i ispiranju, Izvođač je dužan angažirati neovisni akreditirani laboratorij koji će uzeti uzorke vode iz cjevovoda te obaviti analize zdravstvene ispravnosti vode. Analize i maksimalno dozvoljene koncentracije će biti provedene sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15) i podzakonskim aktima. Ukoliko analize pokažu kako voda ne zadovoljava, Izvođač će ponovno provesti postupak dezinfekcije, ispiranja, uzorkovanja i analiza sve do postizanja zadovoljavajućih rezultata.

Sav potrošni materijal i pogonski troškovi prvotnih i eventualno ponovljenih postupaka dezinfekcije, ispiranja, uzorkovanja i analiza su na trošak Izvođača. Ponovljeni se postupci zbog nepostizanja traženih parametara neće dodatno plaćati.

Također, tijekom dezinfkecije, Izvođač je dužan provoditi sve potrebne mjere zaštite na radu obzirom na agresivne kemikalije koje se koriste pri dezinfekciji.

### Dozvole i suglasnosti

#### Potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole

Naručitelj je ishodio potvrde glavnih projekata/građevinske dozvole za sve radove za koje je potrebna takva dozvola. Naručitelj će Izvođaču na zahtjev ustupiti jednu kopiju predmetnih dozvola i odgovarajućih glavnih projekata.

#### Suglasnosti za radove na cestama

Za bilo kakve radove na državnim cestama Izvođač će ishoditi dozvolu od Hrvatskih cesta za zatvaranje cesta, obilaske te potrebne znakove. Za radove na županijskim cestama, Izvođač će ishoditi suglasnost nadležne županijske uprave za ceste.

Za bilo kakve radove na gradskim cestama Izvođač radova će ishoditi dozvolu od nadležnog gradskog odjela za ceste (za zatvaranje cesta, obilaske te potrebne znakove). Svi troškovi vezani za ishođenje dozvola će snositi Izvođač. Izvođač je dužan poštivati standardne procedure te će o svemu izvijestiti nadležnu policijsku upravu i vatrogasnu službu.

#### Iskopi u javnim i prometnim površinama

Za bilo kakve radove na javim cestama i površinama Izvođač će ishoditi dozvolu, odobrenja ili pristanak od nadležnog tijela.

Izvođač će ishoditi dozvolu od nadležnih tijela za privremeno skladištenje materijala na javim površinama te će platiti sve vezane troškove.

### Postojeća infrastruktura

Izvođač će biti odgovoran za lociranje postojećih infrastrukturnih vodova koji mogu biti pod utjecajem radova te će osigurati načine zaštite istih. Izvođač će za potrebe izrade izvedbenih projekata i izvođenje radova od nadležnih institucija pribaviti podatke o položaju postojećih infrastrukturnih vodova u zonama radova.

Prije početka radova na bilo kojem području Izvođač će koordinirati s relevantnim komunalnim tvrtkama lociranje svih vodova i cjevovoda te će ishoditi dozvolu za početak iskopavanja.

Bez obzira na dozvole, prije početka radova na iskopavanju Izvođač će provjeriti točne lokacije postojećih vodova koristeći adekvatne metode lociranja cjevovoda, kabelskih vodova ili će ručno iskopati testne bušotine u odnosu na situaciju na terenu.

Ukoliko se neočekivano dođe do bilo kakvih vodova, Izvođač će obavijestiti Inženjera te vlasnika vodova čim je prije to moguće.

Izvođač će biti odgovoran te će snositi sve troškove radova koji će biti neophodni vezano za postojeće vodove i infrastrukturu, poput izgradnje pomoćnih objekata, zaštite, premještanja, namještanja, odpajanja, prijenosa i ponovnog priključenja, te za moguća kašnjenja koja su vezana uz ove aktivnosti i plaćanja relevantnim tijelima za komunalne usluge. Također, sva oštećenja na postojećoj infrastrukturi kao posljedica radova Izvođača će biti sanirana sukladno naputku vlasnika instalacije, a sve na trošak Izvođača.

### Opskrba električnom energijom, pitkom vodom i sl.

Izvođač će biti odgovoran te će snositi troškove za opskrbu električnom energijom, pitkom vodom ili drugim uslugama koje mogu biti potrebne tijekom izvođenja radova.

#### Spoj na vodoopskrbu i odvodnju otpadnih voda

Gdje je to moguće, Izvođač će koristiti postojeće spojeve na komunalne usluge vodoopskrbe, uključujući opskrbu vodom za potrebe radova te odlaganje otpadnih voda koje nastaju kao rezultat radova. Izvođač će predati zahtjev prema Inženjeru u svezi ovih priključaka.

Zahtjev će sadržavati:

* predloženu lokaciju priključka
* očekivane maksimalne potrebe za svaki priključak
* detalje vezane za priključak uključujući načine mjerenja potrošnje.

Inženjer će odgovoriti na ovakav zahtjev u roku od 7 dana te će Izvođač po odobrenju izvesti priključke o svom trošku. Odobrenje bilo kakvog zahtjeva neće biti odgađano bez razloga. Izvođač će biti odgovoran za održavanje priključka, uključujući instalaciju opreme za mjerenje potrošnje te za isplate prema vodovodu za potrošene količine vode.

Sva će voda potrebna za testiranje, dezinfekciju te konačno ispiranje cijevi biti osigurana od strane Izvođača.

Troškove vode potrebne za ponovno testiranje, a koje je rezultat prethodno neuspjelih testova, snositi će Izvođač.

#### Spoj na sustav opskrbe električnom energijom i drugu infrastrukturu

Izvođač će koordinirati sve relevantne komunalne službe za osiguranje potrebnih usluga na svoj trošak.

### Odlaganje gradilišnog otpada

Izvođač će na siguran način odložiti sav otpad koji nastaje od predmetnih aktivnosti o svom trošku.

Odlaganje će građevinskog otpada biti u skladu s važećom zakonskom regulativom o postupanju i odlaganju otpada uključujući, ali ne ograničavajući se na sljedeće:

* Zakon o održivom gospodarenju otpadu (NN 94/13, 73/17)
* Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
* Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
* Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
* Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01)

Sakupljanje, prijevoz i odlaganje građevinskog otpada koji sadrži azbest mora biti povjereno pravnoj osobi ovlaštenoj za takve poslove. Popis je ovlaštenih osoba dostupan na stranicama www.mzoip.hr i www.fzoeu.hr. Izvođač radova snosi troškove prikupljanja, prijevoza i odlaganja otpada koji sadrži azbest.

### Iskop za potrebe izvođenja crpnih stanica

Izvođač je dužan u okviru izrade izvedbenih projekata za izgradnju crpnih stanica izraditi nacrte građevinskih jama i definirati te primijeniti način osiguranja stabilnosti za vrijeme izvođenja radova i osiguranje izvođenja radova unutar jame u suhom. U jediničnu cijenu iskopa u troškovniku u Knjizi 4 ove Dokumentacije za nadmetanje uračunat je sav potreban rad, izvedba zaštite građevinske jame od obrušavanja i i podzemne vode (crpljenje, osiguranje izvođenja radova unutar jame u suhom) u skladu s odabranom tehnologijom izvođača, te ostali potrebni materijali i transporti.

### Opće napomene uz betonske i armiranobetonske radove

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09 sa svim izmjenama i dopunama), drugim pozitivnim postojećim propisima i standardima, statičkom računu, glavnim i izvedbenim projektima i uputama Inženjera.

Izvođač je dužan prije početka radova izraditi "Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije" te redovito pratiti kvalitetu betonske konstrukcije, što je uključeno u jedinične cijene.

Jediničnom cijenom je obuhvaćeno:

* razrada tehnologije izrade betonskih elemenata
* priprema betona u betonari
* dostava betona na gradilište
* svi horizontalni i vertikalni transporti
* potrebna radna skela i podupiranje
* doprema, izrada, montaža i demontaža kompletne oplate
* dobava i pregled armature prije savijanja sa čišćenjem od hrđe i nečistoća te sortiranjem
* sječenje, ravnanje i savijanje armature
* ispitivanje materijala s izradom atesta i pripadajućim toškovima
* čišćenje u tijeku izvođenja i nakon završetka svih radova
* sva šteta i troškovi popravaka kao posljedica nepažnje u tijeku izvođenja
* svi režijski troškovi
* sav potreban alat na gradilištu i uskladištenje
* troškove zaštite na radu
* projekt nosivih skela i oplata
* betoniranje temeljnih ploča i zidova uz moguću prisutnost podzemne vode.

Ugradnja će betona biti strojna gdje god je to moguće. Kod izvođenja betonskih radova treba voditi računa o tome kakve su atmosferske prilike te prije za vrijeme i nakon betoniranja obaviti potrebne zaštitne radnje (polijevanje podloge, tla i oplate, održavanje temperature, njegovanje nakon betoniranja).

Praćenje kontrole kvalitete, uzimanje uzoraka, dobava isprava o sukladnosti i izrada izvještaja o kvaliteti izvedenih betonskih i AB konstrukcija obaveza su Izvođača i uključeni su u cijenu. Isprave o sukladnosti za materijale, poluproizvode i proizvode obvezno se dostavljaju pri isporuci na objektu i evidentiraju se u građevinskom dnevniku. Materijali bez valjane isprave o sukladnosti ne smiju se ugraditi.

Ugradnja je betona dozvoljena tek nakon što je Inženjer pregledao oplatu, odobrio montažu armature i nakon toga potvrdio ispravnost postavljanja iste upisom u građevinski dnevnik. Ukoliko određeni profil prema statičkom računu nije moguće dobaviti, zamjena se vrši isključivo uz odobrenje projektanta konstrukcije.

Izvođač je dužan prije početka radova detaljno pregledati troškovnik i sve projekte, upozoriti na eventualne nedostatke i predložiti eventualna poboljšanja rješenja. Sve eventualne primjedbe, prijedloge i moguće zamjene materijala trebaju raspraviti Izvođač, Inženjer i Naručitelj. Tek po pismenom dogovoru može se pristupiti gradnji.

Kod primopredaje građevine Izvođač je dužan priložiti isprave sukladnosti za sve građevne proizvode ugrađene u betonsku konstrukciju.

Cement, armatura, agregat, dodatci betonu, voda, predgotovljeni elementi, proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija moraju odgovarati važećim standardima kako je prikazano u prilozima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Izvođač se mora strogo pridržavati opisanih svojstava konstrukcija označenih u statičkom računu.

#### Beton

U betonsku konstrukciju ugrađuje se samo projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima). Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja utječu na tehnička svojstva betonske konstrukcije. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju (HRN EN 13670-1) pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije (svako vozilo) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kao u proizvodnji.

Prije početka betoniranja Izvođač je dužan osigurati dovoljne količine komponenata betona da bi na taj način eliminirao mogućnost prekida betoniranja ili promjene sastojaka zbog pomanjkanja materijala.

#### Armatura

Svojstva armature koja se rabi za betonske konstrukcije moraju biti u skladu sa Tehničkim propisom za betonske konstrukcije.

Armatura izrađena od čelika za armiranje ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature. Osiguranje debljine zaštitnog sloja betona treba svakako postići umetanjem odgovarajućeg broja plastičnih podmetača, što je uključeno u cijenu. Najmanji zaštitni sloj betona ovisi o razredu izloženosti te načinu armiranja elementa i određen je projektom betonske konstrukcije.

#### Oplata

Za sve AB i betonske elemente koristi se glatka drvena oplata.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama za pojedine dijelove konstrukcije, označenim u projektu. Glatka oplata sa svim pripadajućim veznim i brtvenim elementima, podupiranjem i oslanjanjem, pomoćnim radnim skelama uključena je u cijenu. Završne plohe betona moraju biti potpuno ravne, bez izbočina ili valovanja.

Naknadni radovi na obradi površine zidova (brušenje, krpanje i sl.) koji su izazvani nepravilnostima oplate izvest će se o trošku Izvođača.

Za premazivanje oplate ne smiju se koristiti premazi koji se ne mogu oprati s gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje. Treba pažljivo dozirati količinu premaza kako ne bi došlo do stvaranja mjehurića na spoju betona i oplate. Prije početka ugrađivanja betona oplata se mora detaljno očistiti. Izrađena oplata, s podupiranjem, prije betoniranja mora biti pregledana, provjerene sve dimenzije i kakvoća izvedbe, kao i čistoća i vlažnost oplate. Pregled i prijem oplate evidentira se u građevinskom dnevniku.

Oplata mora biti tako izvedena da se može skidati bez oštećenja konstrukcije. Njegovanje betona i skidanje oplate i skele treba biti u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije. Način i potrebno vrijeme njegovanja kao i vrijeme skidanja oplate i skele treba odrediti prema projektiranoj tehnologiji, suglasno s Inženjerom, u ovisnosti o elementu konstrukcije, atmosferskim prilikama i vrsti betona.

## Kontrola i osiguranje kvalitete

Ovo poglavlje treba biti čitano u kombinaciji s člankom 4.9 uvjeta Ugovora.

### Općenito

Sustav osiguranja kvalitete koji pokriva sve aspekte Ugovora i radova bit će implementiran, dokumentiran i održavan od strane Izvođača tijekom ispunjenja Ugovora. Sustav će biti u skladu s prepoznatim međunarodnim Standardom osiguranja kvalitete.

Izvođač će predati Inženjeru prije početka građenja Plan osiguranja kvalitete (POK) te Planove kontrole (PK) za radove koji su sadržani u Ugovoru, gdje će se navesti sve bitne i kritične aktivnosti za kontrolu, provjeru i testiranje kako bi se ispunili zahtjevi sustava osiguranja kvalitete.

Plan će osiguranja kvalitete biti u skladu s ISO 9001 sustavom.

### Plan osiguranja kvalitete (POK)

POK će najmanje pokriti sljedeća pitanja:

* osoblje Izvođača i upravljačka organizacija na projektu, plan upravljanja i organizacija osiguranja kvalitete
* sustav upravljanja dokumentacijom Izvođača za izvođenje radova koji će također uključiti njegove podizvođače i dobavljače
* metode osiguranja da se samo važeći i odobreni dokumenti koriste za izvođenje radova
* metode zapisivanja izmjena i dopuna dokumentacije
* procedure za kontrolu dokumentacije (distribucija, klasifikacija, arhiviranje)
* sustav numeriranja dokumentacije i nacrta
* metoda upravljanja nabavom
* kontrola materijala i izrade, usklađivanje popravaka i korištenih materijala, procedure za korektivne mjere, itd.
* popis dokumenata i procedura sastavljenih s ciljem definiranja načina rada, resurse te raspored različitih aktivnosti
* procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove
* procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti
* procedure za kontrolu dostave proizvoda
* procedure za kontrolu i testiranje tijekom samih radova
* procedure za konačnu kontrolu i testove prije primopredaje od strane predstavnika Inženjera.

Opseg primjene POK-a će pokriti procedure osiguranja i kontrole kvalitete a koji će primjenjivati Izvođač na jednostavan, ali iscrpan način.

Osoba zadužena za sustav osiguranja kvalitete Izvođača bit će ovlaštena i kvalificirana da donosi odluke u svezi pitanja osiguranja kvalitete te će u POK-u biti jasno naznačena. Osobe koje provode kontrolu i testiranje kvalitete bit će neovisne od onih koje izvode ili nadziru radove.

#### Priprema POK-a

Program će osiguranja kvalitete najmanje sadržati slijedeće:

1. Opseg primjene Programa osiguranja kvalitete

Organizacija i osoblje posebno:

* + odgovornosti i nadležnosti
	+ resursi
	+ funkcije, raspodjela i odgovornosti osoblja na provedbi ugovora te odgovornosti vanjske kontrole
1. Provjera projektne dokumentacije i posebne procedure za:
	* odgovornost za projektnu dokumentaciju
	* zaprimanje i dostava projektne dokumentacije te revizija
	* verifikacija projekta, odobravanje i dopune
	* procedure za provjeru projekata i dokumentacije.
2. Kontrola dokumenata – praćenje dokumentacije i posebne procedure za:
	* identifikacija dokumenata
	* cirkulacija razne izrađene dokumentacije
	* upravljanje dokumentima (distribucija, klasifikacija, arhiviranje)
	* sustav numeriranja dokumentacije i nacrta.
3. Nabava, a posebno:
	* popis dostavljača i podizvoditelja
	* procedure kontrole nabave podataka
	* procedure odobrenja ili odbijanja nabave.
4. Identifikacija i praćenje
5. Inspekcija i testiranje, a posebno:
	* popis dokumenata i pisanih procedura s ciljem definiranja načina rada, raspodjele resursa te redoslijed raznih aktivnosti
	* procedure za izradu popisa kritičnih i krajnjih točaka za performanse, kontrolu i testove.
6. Procedure za unutarnju dostavu podugovorenih aktivnosti:
	* inspekcija i testiranje nabavljanih proizvoda
	* kontrola i testiranje tijekom samo proizvodnog procesa
	* procedure za konačnu inspekciju i testiranje;
	* procedure upravljanja inspekcijskim procedurama i dokumentacijom testiranja (distribucija, klasifikacija, arhiviranje).
7. Kontrola neusklađenosti uključujući:
	* procedure identifikacije, evaluacije i postupanja u slučaju uočavanja neusklađenosti.

#### Kontrola kvalitete

Inženjer može u svakom trenutku napraviti reviziju usklađenosti Izvođača s procedurama navedenim u izrađenom Planu osiguranja kvalitete.

Ukoliko je primjenjivo, Inženjer će obavijestiti Izvođača o neusklađenosti ne kasnije od 14 dana nakon izvršene revizije.

U roku od 10 radnih dana od dana prijema izvješća, Izvođač će pismenim putem ukazati na korekcije koje će on provesti, vremenski plan te ime odgovorne osobe koja će vršiti kontrolu nad definiranim korekcijama.

#### Izmjene i revizije

Izvođač može zatražiti izmjene procedura tijekom izvođenja radova te predložiti dopune. Ovakve će izmjene ili dopune biti predane Inženjeru na odobrenje.

### Planovi kontrole (PK)

Izvođač će predati Inženjeru na odobrenje svoj detaljno izrađeni PK za sva nastojanja i mjere osiguranja kvalitete Radova ili dijelova Radova. Takav PK će biti prezentiran Inženjeru ne kasnije od jednog tjedna prije početka Radova ili odobrenog dijela Radova. PK će uključivati kontrolu navedenu u Ugovoru kao i sve druge uobičajene ili specifične kontrole koji Izvođač smatra neophodnim kako bi se osigurala kvaliteta Radova. PK će za svaku kontrolnu aktivnost opisati vrstu, metodu, kriterij za odobrenje, dokumentaciju te tko je odgovoran za provođenje te aktivnosti. Ukoliko Inženjer ne odobri PK koji je dostavljen, u tom slučaju će PK biti dopunjen i ponovno predan na odobrenje. Naknadne izmjene u svezi aktivnosti na osiguranju kvalitete neće uzrokovati promjene u dogovorenim rokovima ili ugovornoj cijeni.

### Kontrola i dokumentacija Izvođača

Tijekom perioda trajanja Ugovora, Izvođač će, na zadovoljstvo Inženjera, dokumentirati da su Radovi sukladni zahtjevima osiguranja kvalitete koji su predviđeni Ugovorom ili odobreni tijekom perioda trajanja Ugovora. Stoga, na osnovu odobrenog POK i PK, Izvođač će tijekom izvođenja Radova provesti i dokumentirati kontrolu kvalitete te sukladnost s dogovorenim zahtjevima. Kontrola kvalitete Izvođača ne ograničava njegovu odgovornost za Radove u skladu s Ugovorom. Ukoliko Inženjer, tijekom trajanja Ugovora, ukaže da Izvođač treba produžiti aktivnosti na kontroli ili dokumentiranju istih, Izvođač će poštovati pisane instrukcije Inženjera s ovim ciljem o svom trošku te u dogovorenom roku za izvršenje ovih aktivnosti.

### Metode dokumentiranja i vođenja dokumenata tijekom izvođenja Radova

Sve će aktivnosti kontrole navedene u Planu kontrole biti dokumentirane. PK i svi drugi problemi koji su vezani uz POK sustav bit će čuvani i vođeni od strane Izvođača u sustavu pohrane POK dokumenata, koji će biti čuvan na gradilištu tijekom trajanja Ugovora. Na osnovu POK i PK Izvođač će izraditi neophodne obrasce za registraciju, dnevnike rada, te popise za provjeru, itd. prije početka Radova. Svi će takvi dokumenti na sebi imati osnovne informacije, datum i potpis osobe ovlaštene za vođenje dokumentacije. Osnovne će informacije najmanje sadržavati: ime projekta, broj aktivnosti kako je to navedeno u PK, vrijeme i mjesto kontrolne aktivnosti. Inženjer će imati potpuni pristup sustavu pohrane dokumenata te će bez prethodne najave moći provesti kontrolu kvalitete.

### Dokumentacija pri dostavi

U vrijeme dostavljanje materijala i opreme, Izvođač će predati sljedeću dokumentaciju Inženjeru u dva originalna primjerka i dvije ovjerene kopije:

* sve isprave o sukladnosti, certifikate, dokumente o testiranju i sl.
* sve dokumente koji potvrđuju izvođenje kontrole i testiranja a u skladu s Ugovorom
* identifikacijski popis s poveznicama između dokumenata te materijala i opreme.

### Nakon završetka

Tijekom Razdoblja za obavještavanje o nedostatcima, otklanjanje nedostataka koje bude izvodio Izvođač će biti predmet istih uvjeta osiguranja kvalitete kao i tijekom regularnog izvođenja Radova.

## Procedure vezane za projektnu dokumentaciju

### Ishođenje potrebnih dozvola i suglasnosti

Izvođač će biti odgovoran za ishođenje bilo kakvih neophodnih dozvola i suglasnosti za izvođenje radova, ako isto zahtijevaju nadležna tijela ili jedinice lokalne samouprave te će iste uzeti u obzir pri izradi ponude i snositi vezane troškove.

Dokumentacija koju će pripremiti Izvođač (uključujući nacrte) će biti potpisana od strane ovlaštenih projektanata i pripremljena tako da može biti pojedinačno provjerena (verificirana) u skladu s regulativom iz područja o gradnji RH, a posebice sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17).

### Izjave o metodama izgradnje i montaže

Izjave o metodama izgradnje i montaže bit će pripremljene kao osnovni elementi radova te će biti predane Inženjeru na odobrenje najmanje 28 dana prije početka planiranih aktivnosti.

Izjave o metodama izgradnje i montaže će uzeti u obzir sve zahtjeve i restrikcije koje proizlaze iz ugovora. Svaka će izjava o predloženim metodama sadržati korak po korak specifičnih radova ili aktivnosti s opisima, datumom, vremenom i trajanjem svakog koraka. Izjave će biti upotpunjene skicama, dijagramima ili drugim informacijama koje mogu biti neophodne kako bi se osiguralo jasno razumijevanje metoda i važnosti svakog koraka ili radova ili aktivnosti.

Izjave o metodama građenja i montaže će sadržati najmanje:

1. metode rada
2. predloženu mehanizaciju koja će biti korištena
3. mjere kontrole buke i vibracija
4. radne sate
5. raspored skladišnih prostora na gradilištu
6. izvore materijala
7. načine rukovanja i skladištenja rasutih materijala i otpada
8. rute prijevoza
9. organizaciju gradilišta
10. mjere kontrole prašine
11. detalje u svezi privremene rasvjete
12. detalje u svezi pripremnih radova
13. detalje svih odlagališta i pozajmišta materijala
14. održavanje i čišćenje cesta na lokaciji
15. procedure sigurnosti i procjena rizika
16. pristupe pješacima, lakšima vozilima i vozilima hitnih službi
17. predložene metode rušenja.

Izjave o metodama će sadržavati i mjere pri radovima u blizini postojećih vodotoka i s podzemnom vodom.

### Plan izvođenja radova

Izvođač će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova će biti izrađen u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08). Sadržaj Plana izvođenja radova će biti u skladu s Dodatkom V. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08), a uvažavajući važeću regulativu RH i EU iz područja zaštitu na radu.

Svaka promjena na gradilištu koja može utjecati na sigurnost i zdravlje radnika, mora biti unesena u Plan izvođenja radova. Također, Izvođač će u pogledu Plana izvođenja radova poštivati naloge koordinatora II imenovanog od strane Naručitelja o potrebi izrade usklađenja plana izvođenja radova sa svim promjenama na gradilištu o svom trošku.

Izvođač će angažirati ovlaštenog koordinatora zaštite na radu u fazi izrade projekta (s položenim stručnim ispitom za obavljanje poslova koordinatora zaštite na radu) te će prije uspostave svakog od gradilišta izraditi Plan izvođenja radova za sve Radove u okviru ovog Ugovora. Koordinatora zaštite na radu kojeg angažira Izvođač će potvrditi Naručitelj te izdati službeno imenovanje.

Plan izvođenja radova će biti izrađen sukladno Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08), posebice Dodatak V. Pravilnika.

### Plan zaštite na radu

Plan zaštite na radu će biti izrađen od strane Izvođača i predan inženjeru na odobrenje najmanje 14 dana prije bilo kakvih planiranih aktivnosti na gradnji. Plan sigurnosti i zaštite na radu će sadržati najmanje slijedeće:

1. procjenu rizika pri izgradnji te mjere kontrole
2. raspored rada i upravljanja u svezi implementacije plana
3. odgovarajući specifični zahtjevi sigurnosti
4. plan za skrbništvo nad ozlijeđenim osobljem, prve pomoći i sanitarni postupci.

Metodologija Izvođača pri projektiranju radova će otkloniti ili smanjiti na minimum rizike sigurnosti koji se mogu pojaviti tijekom izvođenja Radova te tijekom normalnog rada i održavanja Radova. Izvođač će pokazati da je isto učinjeno, tako što će izvesti i dokumentirati strog i strukturiran pristup procjeni rizika.

Izvođač neće stupiti u posjed gradilišta prije nego Inženjer odobri njegov Plan sigurnosti i zaštite na radu.

### Organizacijska struktura

U roku od 14 dana nakon Datuma početka, Izvođač će predati Inženjeru detalje vezane uz inženjera gradilišta i ostalo ključno osoblje uključujući opise posla, adrese, 24 sata raspoložive brojeve telefona i brojeve faksa. Inženjer će biti žurno obaviješten o bilo kakvim izmjenama navedenih podataka.

### Vremenski plan

Detaljni vremenski plan Izvođača će biti pripremljen koristeći računalni programski paket pogodan za rad s Windows operativnim sustavom, kako je to dogovoreno s Inženjerom te će sadržati:

1. Detaljni plan radova na ugovoru koji jasno prikazuje aktivnosti i zadatke te prikazuje razdoblja trajanja projektiranja, ishođenja odobrenja, nabavke i ugradnje opreme, Privremenih i Stalnih radova, testiranja, pokusnog rada, puštanja u pogon i drugih sličnih aktivnosti s navedenim ključnim datumima i kritičnim putem.
2. Dijagram resursa specifično vezan, ali ne i ograničen, aktivnostima prikazanim u vremenskom planu.

### Fotografski i videozapisi

Fotografski i videozapisi će biti napravljeni tijekom izvođenja radova na sljedećoj osnovi:

1. Prije izvođenja radova, zajedničko snimanje gradilišta će biti dogovoreno i izvedeno od strane Inženjera i Predstavnika Izvođača.
2. Fotografije položene armature prije početka betoniranja.
3. Fotografije svih instalacija u temeljima i pločama objekata prije početka betoniranja.
4. Fotografije svakog objekta uključujući šahtove bit će načinjene i po izvođenju Radova.
5. Fotografije svih spojeva na postojeće kanalizacijske cjevovode bit će načinjene prije i nakon spajanja.
6. Fotografije svih postojećih objekata koji su predmet modifikacije ili rekonstrukcije bit će načinjene prije i nakon izvođenja radova.
7. Dva kompleta fotografija i videozapisa bit će dostavljena Inženjeru, zajedno s digitalnim datotekama. Fotografije će biti visoke rezolucije, u boji te minimalne veličine 150mm x 100mm. Fotografije će biti odgovarajuće imenovane, datirane i kodirane u numeričkom nizu.

### Administracija i sastanci

Izvođač je dužan prisustvovati na tjednim sastancima o napretku Radova. Sastanci će biti planirani unaprijed.

## Projekti koje treba izraditi i dozvole koje treba ishoditi Izvođač

Dokumentacija Izvođača će biti izrađena u formatu i stilu koji je prihvatljiv Inženjeru.

Izvođač će pripremiti plan dostave dokumentacije u roku od 20 dana nakon potpisa Ugovora. Plan dostave dokumentacije će navesti naziv dokumentacije prema Ugovoru s planiranim datumima izrade. Plan dostave dokumentacije će navesti koji dokumenti će biti predani na pregled i odobrenje te koji će biti samo predmet pregleda kako je gore navedeno.

Izvođač će predati Inženjeru dvije tiskane kopije i dva CD/DVD medija s primjercima sve tehničke dokumentacije koja se predaje na pregled.

Registar će nacrta i dokumentacije biti čuvan i kontinuirano ažuriran od strane Izvođača. Kopija registra će biti predana Inženjeru svaki put kad su nacrt ili dokument predani.

### Izrada izvedbenih projekata i snimaka izvedenog stanja

Izvođač će izraditi izvedbene projekte potrebne za izvedbu svih Radova. Projekti moraju biti izrađeni sukladno važećoj regulativi RH i sukladno važećim građevinskim dozvolama/potvrdama glavnih projekata. Također, Izvođač će izraditi projekte izvedenog stanja za sve Radove.

Izvođač će biti dužan u izvedbenim projektima uzeti u obzir i prikazati sve zahtjeve dane ovim Tehničkim Specifikacijama, a koje eventualno nisu prikazane u glavnim projektima. Troškovi takvih radova se smatraju uključenim u jedinične cijene Izvođača prikazane u Troškovniku.

Svi troškovi izrade izvedbenih projekata i projekata/snimaka izvedenog stanja idu na teret Izvođača.

### Priručnici o rukovanju i održavanju

Izvođač će izraditi Priručnike o rukovanju i održavanju. Priručnici će sadržavati informacije vezane uz rad i održavanje svih elemenata sustava s pripadnom opremom.

Izvođač će izraditi i dati na uvid privremene verzije Priručnika o rukovanju i održavanju i održavanje prije početka Testova po Dovršetku.

Izvođač će ažurirati, kompletirati i dostaviti dokumentaciju prije okončanja Testova po dovršetku.

Priručnici moraju uključivati slijedeće:

* funkcioniranje opreme, normalne radne karakteristike i granične uvjete
* montažu, instalaciju, centriranje, prilagodbu i upute za provjeru
* upute za puštanje u pogon opreme, uobičajen i normalan režim rada, regulaciju i nadzor, isključivanje i hitne situacije
* upute za podmazivanje i održavanje
* vodič za otkrivanje smetnji/kvara kod procesa i opreme, uključivo utjecaje promjene kakvoće vode, mehaničkih i električnih sustava (pomoćna oprema također treba biti obuhvaćena)
* liste dijelova i predviđeni rok trajnosti potrošnih dijelova
* osnovne nacrte, presjeke te skice montaže, inženjerske podatke i sheme montaže
* ispitne podatke i krivulje pogona, gdje je to primjenjivo.

Radne verzije Priručnika moraju se dostaviti Inženjeru na odobrenje u tiskanom obliku i digitalnom formatu. Tiskani primjerci moraju biti uvezani u tvrde korice te odgovarajuće označeni. Sve ostale upute i drugi podatci, uključivo nacrte i dijagrame, moraju biti otisnuti na papiru A4 formata u standardnoj rezoluciji. Sve radne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku.

Tiskani primjerak konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti uvezan i dostavljen u čvrstim, trajnim koricama, s pregledom sadržaja i odgovarajućim indeksiranjem, kao dio dokumentacije za pokusni rad, te će također biti podložan odobrenju Inženjera.

Konačne verzije Priručnika o rukovanju i održavanju će biti dostavljene na hrvatskom jeziku, u tiskanom primjerku te digitalnom formatu prije početka pokusnog rada.

### Ishođenje uporabnih dozvola

Izvođač je odgovoran za ishođenje uporabnih dozvola. On je obvezan uključiti sve nadležne institucije, prirediti traženu dokumentaciju i podatke, potrebne dokaze o sukladnosti i dokumentaciju za opremu izdanu od strane nadležnih hrvatskih institucija, gdje je to potrebno, te osigurati sav rad, opremu, materijal i usluge potrebne za provjeru i nadzor Radova.

Svi elementi za ishođenje uporabne dozvole trebaju biti usklađeni sa zahtjevima hrvatskog Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilnika o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04).

Svi troškovi usklađivanja, traženih od strane upravnog tijela, a u cilju ishođenja uporabne dozvole, idu na teret Izvođača.

## Postojeće stanje sustava odvodnje otpadnih voda na području aglomeracije Rugvica-Dugo selo

Po podacima iz Studije na području aglomeracije Rugvica - Dugo Selo dosada je izgrađeno 89.964 m kanalizacijskih cjevovoda. Od toga je pretežiti dio sagrađen u Gradu Dugo Selo i to za mješoviti sustav, a u Općini Rugvica su gotovo isključivo izgrađeni glavni kolektori.

Postojeći sustav odvodnje na području aglomeracije Rugvica – Dugo selo čine slijedeći elementi:

* sekundarni kanali DN 140-300 mm: 52.106 m
* kolektori DN 300-800 mm: 38.159 m
* rasteretne građevine na području Grada Dugo Selo: 3 kom. (PKP1, PKP2, RG2)
* 24 crpne stanice (CSL1, CSL2, CSL3, CSds2, CS11, CS12, PCds4, P07, P06, P05, CS1a, CS2a, CS3a, P010, 909A, CS01, P08A, PO8, CS02, CS03, CS04, CS05, CS06, CS07)

Naselja u kojima nema izgrađene kanalizacije su:

* u Gradu Dugo Selo: Andrilovec, Prozorje i
* u Općini Rugvica: Preseka Oborovska, Oborovo i Prevlaka.

Na područjima bez izgrađenog sustava odvodnje i na područjima gdje je sustav odvodnje izgrađen, ali još nije u funkciji, otpadne vode se ispuštaju u septičke jame, direktno u otvorene vodotoke ili cestovne jarke. Postojeće septičke jame su često poddimenzionirane ili nepravilno izvedene pa dolazi do izlijevanja otpadnih voda po površini i infiltracije u podzemlje.

**Grad Dugo Selo**

Glavni problemi područja Grada Dugog Sela su ispuštanje otpadnih voda u okoliš bez pročišćavanja, loše stanje izgrađene kanalizacijske mreže, te prisutnost velikih količina tuđih voda prihvaćenih izgrađenim odvodnim sustavom (infiltracijske vode, površinske vode i sl.), a koje znatno razrjeđuju sanitarne otpadne vode.

Za optimalno funkcioniranje kanalizacijskog sustava biti će potrebna rekonstrukcija postojećih cjevovoda ukupne dužine 1605 m i jedne rasteretne građevine. Također će biti potrebni izgraditi nekoliko novih rasteretnih građevina.

Obzirom da odvodnja brdskih voda na padinama Martin Brega nije riješena, za vrijeme većih intenziteta oborina, oborinske vode teku nesmetano po površini terena do urbaniziranog dijela naselja, gdje jednim značajnim dijelom utječu u sustav odvodnje otpadnih voda, a drugim dijelom bivaju kanalizirane i ispuštene u vodotoke južno od ceste Sesvete-Božjakovina. Zbog nemogućnosti otjecanja oborinskih voda kroz sustav odvodnje otpadnih voda, na sustavu se prilikom oborina većeg intenziteta učestalo događa istjecanje iz revizijskih okana i poplavljivanje pojedinih dijelova ulica u središnjem dijelu naselja Dugo Selo.

U Velikoj i Mali Ostrni izgrađen je kolektor GK, potrebno je dograditi sekundarne kanale. Dio sekundarne mreže u Maloj i Velikoj Ostrni istočno od GK se izveo u 2015. godini i to su kolektori: K14 sa sekundarima 14.1, 14.2, 14.3, K.16, K11- djelomično.

U Leprovici je izgrađen kolektor GK, potrebno je dograditi sekundarne kanale.

U Andrilovcu i Prozorju nema izgrađene odvodnje. U ostalim naseljima Grada Dugo Selo odvodnja mreža je u potpunosti izgrađena (Donje Dvorišće, Kozinščak, Lukarišće, Puhovo ) ili djelomično izgrađena (Dugo Selo- zona 30 i zona 34a, Kopčevec).

Izgrađeni kolektor GK1 prikuplja otpadne vode centralnog i sjevernog dijela naselja Dugo Selo, a na njega se spaja izgrađen GK2 i predviđen kolektor GK3 pa on transportira cjelokupnu otpadnu vodu do izgrađene crpne stanice CS11, koja se nalazi južno od kanala Črnec, u Općini Rugvica. Dalje se otpadne vode transportiraju prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja. Glavni kolektor GK1 dug je 2660 m. Na njemu se nalazi crpna stanica CS2, koja ima funkciju podizanja nivelete nizvodne dionice.

Kapacitet crpne stanice CS2 je 360 l/s. Glavni kolektor GK2 prikuplja otpadne vode naselja Lukarišće, Kozinšćak, Puhovo, manji dio naselja Donje Dvorišće te istočni i jugoistočni dio naselja Dugo Selo. Ukupna duljina kolektora GK2 iznosi oko 3000 m. Glavni kolektor GK3 još nije izgrađen, a prikuplja otpadne vode naselja Kopčevec, zapadnog i jugozapadnog dijela naselja Dugo Selo i ukupne je duljine 2976,1 m.

Postojeći sustav odvodnje otpadnih voda koncentriran je u središnjem dijelu naselja Dugo Selo, a proteže se na istok do Lukarišća, na zapad do benzinske stanice na cesti Sesvete-Dugo Selo te s južne strane do vodotoka Črnec, uključujući četiri naselja: Dugo Selo, Kopčevec, Kozinšćak i Puhovo, a priključuje se i sustav naselja Lukarišće.

**Općina Rugvica**

Na području Općine Rugvica ne postoji javna kanalizacija u smislu sustava kojim bi se otpadne vode tih naselja odvodile na vlastiti uređaj za pročišćavanje i nakon toga disponirale u pripadajući (raspoloživi) prijamnik.

Odvodnja otpadnih voda se zasniva na njihovom uvođenju u individualne sabirne jame, ali i septičke (odnosno crne) jame, koje uz ispuštanje preljevnih voda u obližnje vodotoke i melioracijske kanale ne zadovoljavaju uvjete zaštite podzemnih voda. Daljnjom izgradnjom javnog vodoopskrbnog sustava može se očekivati pogoršanje stanja, s obzirom da se zbog povećene količine otpadnih voda neće moći u potpunosti osigurati očuvanje okoliša posebice zaštita voda promatranog područja.

## Opis radova – sustav odvodnje Grada Dugog Sela

### Sustav odvodnje naselja Kopčevec s glavnim kolektorom GK3 i kanalima K3.9 i K3.5

#### Svrha zahvata

U 3. fazi *Izgradnje glavnog kolektora GK3 i kanala K3.9 i K3.5 odvodnje otpadnih voda grada Dugog Sela* predviđena je izgradnja glavnog kolektora GK3 dužine L=2976,17 m, kanala K3.9 dužine L=2086,75 m i kanala K3.5 dužine L=90,04 m, crpnih stanica CSDS3, CSDS5 i CSDS9 te rasteretnih građevina RG4, iRG6. Kanali K3.9 i K3.5 se spajaju na kolektor GK3.

Kolektor GK1 prikuplja otpadne vode centralnog i sjevernog dijela naselja Dugo Selo, a na njega se spajaju kolektori GK2 i GK3, pa on transportira cjelokupnu otpadnu vodu. Kolektor GK2 prikuplja otpadne vode naselja Lukaršća, Kozinščaka, Puhova, manjeg dijela naselja Donje Dvorišće, te istočnog i jugoistočnog dijela naselja Dugo Selo. Kolektor GK3 prikuplja otpadne vode naselja Kopčevca, zapadnog i jugozapadnog dijela naselja Dugo Selo.

Otpadne vode istočnog dijela naselja Kopčevec (sjeverno od željezničke pruge) prikupljaju se gravitacijskim kanalima koji se spajaju na kanal K3.6., a koji se spaja na kolektor GK3.

Način odvodnje je predviđen kao nepotpuni razdjelni. S obzirom da su na promatranom području tehnološke otpadne vode zanemarive, hidrauličkim proračunom su obuhvaćene kućanske otpadne vode i strane vode.

#### Opis radova

##### Gravitacijski cjevovod naselja Kopčevec

Sustav odvodnje kućanskih otpadnih voda čine kanali: K3.6.1., K3.6., K3.6.8., K3.9.6., K3.9.5., K3.9.4., K3.9.3., K3.9.2., K3.9.1., K3.6.1.1., K3.6.1.2., K3.6.1.3., K3.6.1.4., K3.6.1.5., K3.6.1.6., K3.6.1.7., K3.6.8.1., K3.9.6.1., K3.9.6.2., K3.9.6.3. Izgraditi će se glava rasteretne građevine RG5.

Ukupna duljina trase cjevovoda iznosi 4965,60 m.

Za cjevovode su odabrane su cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400.

1. Trasa kanala K3.6. položena je zelenom površinom. Ukupna duljina je 452,73 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6. utiče u kanal GK3., u sklopu kanala se nalazi i RG5.
2. Trasa glavnog kanala K3.6.1. položena Slunjskom ulicom. Ukupna duljina je 637,42 m, profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1. utiče u kanal K3.6.
3. Trasa kanala K3.6.1.1. položena je Kupskom ulicom. Ukupna duljina je 195,28 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.1. utiče u kanal K3.6.1.
4. Trasa kanala K3.6.1.2. položena je makadamskim putem. Ukupna duljina je 200,05 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.2. utiče u kanal K3.6.1.
5. Trasa kanala K3.6.1.3. položena je ulicom Luka. Ukupna duljina je 200,48 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.3. utiče u kanal K3.6.1.
6. Trasa kanala K3.6.1.4. položena je Mrežničkom ulicom. Ukupna duljina je 199,75 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.4. utiče u kanal K3.6.1.
7. Trasa kanala K3.6.1.5. položena je ulicom Rastoke. Ukupna duljina je 200,23 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.5. utiče u kanal K3.6.1.
8. Trasa kanala K3.6.1.6. položena je Koranskom ulicom. Ukupna duljina je 234,95 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.6. utiče u kanal K3.6.1.
9. Trasa kanala K3.6.1.7. položena je Plitvičkom ulicom. Ukupna duljina je 234,77 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.1.7. utiče u kanal K3.6.1.
10. Trasa kanala K3.6.8. položena zemljanim putem. Ukupna duljina je 525,54+m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.8. utiče u K3.6.
11. Trasa kanala K3.6.8.1. položena je Cetingradskom ulicom. Ukupna duljina je 159,62 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.6.8.1. utiče u kanal K3.6.8.
12. Trasa kanala K3.9.1. položena je Brinjskom ulicom. Ukupna duljina je 236,57 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.1. utiče u kanal K3.9.
13. Trasa kanala K3.9.2. položena je Kumrovečkom ulicom. Ukupna duljina je 126,22 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.2. utiče u kanal K3.9.
14. Trasa kanala K3.9.3. položena je ulicom Horvati. Ukupna duljina je 254,41 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.3. utiče u kanal K3.9.
15. Trasa kanala K3.9.4. položena je Rakovičkom ulicom. Ukupna duljina je 248,97 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.4. utiče u kanal K3.9.
16. Trasa kanala K3.9.5. položena je ulicom Čret. Ukupna duljina je 171,48 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.5. utiče u kanal K3.9.
17. Trasa kanala K3.9.6. položena je Radničkom ulicom. Ukupna duljina je 290,35 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.6. utiče u kanal K3.9.
18. Trasa kanala K3.9.6.1. položena je ulicom Magnolija. Ukupna duljina je 158,38 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.6.1. utiče u kanal K3.9.6.
19. Trasa kanala K3.9.6.2. položena je ulicom Jorgovana. Ukupna duljina je 137,44 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.6.2. utiče u kanal K3.9.6.
20. Trasa kanala K3.9.6.3. položena je ulicom Lipa. Ukupna duljina je 101,01 m, a profil cijevi DN400. Kanal K3.9.6.3. utiče u kanal K3.9.6.

##### Glavni kolektor GK3 i kanal K3.5

Glavni kolektor GK3 je ukupne duljine 2976,17 m. Za cjevovod su odabrane su cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400 (2590,06 m) i DN 500 (386,11 m).

Kanal K3.5 je ukupne duljine 90,04 m. Za cjevovod su odabrane su cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400.

Dodatno se izvodi dotok u RG6 duljine 33,19 m od cijevi tjemene čvrstoće SN10 i promjera DN700.

Križanje s vodotocima predviđa se izvesti klasičnom metodom tj. prekopavanjem vodotoka te vraćanjem istih u prvobitno stanje. Prolazak kanalizacijskog cjevovoda je gravitacijski (s ili bez kaskade) na propisanoj dubini od nivelete vodotoka uz zaštitu dna i pokosa korita potrebnom oblogom, te betonskom oblogom cijevi.

Na predmetnom području nalaze se instalacije plina, vode, el. struje i telekomunikacijske instalacije. Bit će potrebno, u dogovoru s nadležnima, pojedina mjesta kolizije rješavati dogovorom na licu mjesta.

Križanje s prugom HŽ Zagreb – Vinkovci (M102 Zagreb GK – Dugo Selo u km 444+358) izvest će se bušenjem ispod pruge sa zaštitnom čeličnom cijevi DN 609,6/10 mm za radnu cijev DN400 mm

##### Kanal K3.9

Kanal K3.9 je ukupne duljine 2086,75 m. Za cjevovod su odabrane su cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400.

##### Crpne stanice CSds3, CSds5, CSds9

Crpna stanica CS3 je samostalni objekt smješten uz prometnicu na parceli k.č. 2343 na srednjoj koti prometnice +100,92 m.n.m.

Hidrauličke karakteristike su: Q=54,1 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=5,9 m, radni usvojeni volumen crpnog bazena, V=8,5 m3. Tlačni cjevovod će se izvesti od cijevi DN 150.

Cjelokupni objekt je ukopan, a sastoji se od crpnog bazena i izlaznog okna, ukupnih tlocrtnih gabarita 4,7 x 2,50 m. Sveukupna visina građevine iznosi 8,10 m. Kota gornje ploče građevine je na 100,42 m.n.m., a kota prometnice na 100,92 m.n.m a zidovi otvora izvode se do kote 100,87 na koje se postavljaju poklopci za teški promet budući je objekt u prometnici.

Tlocrtni gabariti izlaznog okna su 2,8 x 1,9 m, debljine zidova, donje i gornje ploče 30 cm. Kota dna izlaznog okna, gravitacijskog kanala je na 98,55 m.n.m.

Zasunska komora i crpni bazen će se ventilirati prirodnim putem ventilacijskim odzračnicima. Za sprječavanje eventualne pojave neugodnih mirisa, u odzračnike će se ugraditi tipski filter od aktivnog ugljena. Zamjena filtera vrši se s razine terena, demontažom kape odzračnika. Povremena kontrola kakvoće zraka vršit će se prijenosnim uređajem za mjerenje kakvoće zraka i to prilikom redovnog obilaska i održavanja crpne stanice, ili izvanrednog obilaska na temelju dojave o pojavi neugodnog mirisa. Odzračnici ne mogu biti postavljeni vertikalno iznad crpne stanice već se odvode bočno izvan prometnice te se postavljaju uz električni ormar koji je također izvan prometnice.

Crpni bazeni i izlazna okna izvest će se kao monolitna armirano betonska konstrukcija vodo-nepropusnim betonom klase C35/45.

Nadzemni vodonepropusni elektro ormar sa upravljačkom kutijom automatike, pretpostavljenih dimenzija š x v x d = 290 x 160 x 52 cm, biti će smješten uz rub parcele odnosno uz crpnu stanicu. Na mjestima gdje je crpna stanica u prometnici poklopci moraju biti u nivou prometnice a odzračnici i elektroormar nalaze se van prometnice, obično na pješačkom hodniku.

Crpna stanica CS5 je samostalni objekt smješten uz prometnicu na parceli k.č. 2487 na srednjoj koti terena +100,70 m.n.m.

Hidrauličke karakteristike su: Q=47,4 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=6,4 m, radni usvojeni volumen crpnog bazena, V=7,98 m3. Tlačni cjevovod će se izvesti od cijevi DN 150.

Cjelokupni objekt je ukopan, a sastoji se od crpnog bazena i izlaznog okna, ukupnih tlocrtnih gabarita 4,7 x 2,50 m. Sveukupna visina građevine iznosi 8,40 m. Kota gornje ploče građevine je na 100,82 m.n.m., a kota okolnog terena na 100,70 m.n.m.

Tlocrtni gabariti izlaznog okna su 2,8 x 1,9 m, debljine zidova, donje i gornje ploče 30 cm. Kota dna izlaznog okna, gravitacijskog kanala je na 98,70 m.n.m.

Crpna stanica CS9 je samostalni objekt smješten uz prometnicu na parceli k.č. 341 na srednjoj koti terena +101,23 m.n.m.

Hidrauličke karakteristike su: Q=12,8 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=4,3 m, radni usvojeni volumen crpnog bazena, V=2,6 m3. Tlačni cjevovod će se izvesti od cijevi DN 100.

Cjelokupni objekt je ukopan, a sastoji se od crpnog bazena i izlaznog okna, ukupnih tlocrtnih gabarita 4,05 x 2,30 m. Sveukupna visina građevine iznosi 6,85 m. Kota gornje ploče građevine je na 100,82 m.n.m., a kota okolnog terena na 100,62 m.n.m.

Tlocrtni gabariti crpnog bazena su 2,15 x 1,70 m, kota dna 94,27 m.n.m, debljina zidova, donje i gornje ploče je 30 cm. Dno se izvodi u nagibima radi usmjeravanja vode prema crpkama, a na dnu je predviđen i muljni zdenac dimenzija 0,40 x 0,40 x 0,10 cm.

Tlocrtni gabariti izlaznog okna su 1,70 x 1.00 m, debljine zidova, donje i gornje ploče 30 cm. Kota dna izlaznog okna, gravitacijskog kanala je na 98,24 m.n.m.

Na gornjoj ploči predviđena je ugradnja 2 otvora za ventilaciju NO200. Ventilacija će se izvesti od nehrđajućih cijevi s tipskim filterom, 140 mm, duljine 400 mm, od aktivnog ugljena i biti će pokrivena kapom. Visina ventilacijske cijevi iznad gornje ploče iznosi 70 cm.

##### Rasteretne građevine RG4, RG5, RG6

Rasteretna građevina RG4 se nalazi na kanalu K3.5, pravokutnog je oblika unutarnjih dimenzija 200×240 cm i ima funkciju rasterećivanja dotoka u GK3 na način da se u sustav upušta dvostruki sušni protok 2Qs=4,9 l/s putem kanala DN400 mm do spoja na GK3, no dotok se mora smanjiti pomoću zapornice i a preljevne količine se preljevaju preko preljevnog zida s krunom na koti 99,80 mnm ispuštaju u obližnji recipijent putem preljevnog kanala DN800 mm. Dotok u ovu građevinu bit će ostvaren izgradnjom mreže kojom će se priključiti sa sjeverne strane kanalom DN800 mm. Dužina preljeva iznosi 2 m. Prigušna cijev je DN 200 mm. Retencijski bazen nije potreban.

Od rasteretne građevine RG5 predviđena je preljevna glava rasteretne građevine. Postojeći dio sustava odvodnje otpadnih voda sa mješovitim načinom odvodnje rasterećuje se na RG5. Dužina preljeva je 5 m. Dvostruki sušni protok 2Qs=12 l/s propušta se iz građevine dalje u kanal K3.6. Regulacija tog protoka vrši se prigušnicom i zapornicom. Predviđen je i kišni retencijski bazen volumena V=100m3, tlocrtnih dimenzija 5x10 m.

Rasteretna građevina RG6 jest sastavljena od 2 objekta od kojih se „preljevna glava“ izrađuje u prvoj fazi i predmet je ovog projekta, dok se retencijski bazen izrađuje u drugoj fazi te stoga niti nije obuhvaćen u ovoj fazi projektiranja. Preljevni dio jest pravokutna građevina unutarnjih dimenzija 240×370 cm. Potrebna zapremnina retencije iznosi 50 m3. Dužina preljeva iznosi 3,7 m. Ulazna cijev DN700 mm na koti 98,26 mnm se nalazi sa sjeverne strane objekta te je uz sužavanje kinete s južne strane svedena na prigušnu cijev DN200 mm na koti 98,25 m nm kojim se u sustav ispušta sušna količina od 2Qs=6,2 l/s a kako cijev DN200 može propuštati i veće količine od pretpostavljene to se prije izlaska iz objekta postavlja zapornica kojom će se precizno osigurati istjecanje samo proračunate količine. Kod dotjecanja većih koliočina voda višak iznad 2Qs se preljeva preko preljevnog praga koji je na koti 100,06 m nm te se putem preljevne cijevi DN700 ispušta u obližnji recipijent s južne strane parcele. Preljevni kanal se u prvoj fazi definira samo unutar predviđene parcele u skladu s lokacijskom dozvolom i idejnim projektom.

### Rekonstrukcija i izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Grada Dugo Selo

#### Svrha zahvata

Na sustavu Dugog Sela bit će potrebna rekonstrukcija postojećih cjevovoda i jedne rasteretne građevine, ti su radovi nužni za optimalan rad postojećeg mješovitog sustava odvodnje.

#### Opis radova

Ukupna dužina svih gravitacijskih kanala rekonstrukcije sustava odvodnje otpadnih voda Grada Dugog Sela je **1.605 m**. Od čega su:

- Postojeći kanali predviđeni za rekonstrukciju ukupne dužine 916 m

- Novi kanali ukupne dužine 689 m

Predviđena je ugradnja cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 mm, 400 mm, 500 mm, 600 mm, 800 mm i 1000 mm.

Rekonstrukcija i izgradnja predviđena je na lokacijama: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 u ulicama: Rugvička, Zagrebačka, Vatroslava Lisinskog, Kolodvorska, Antuna Mihanovića, Josipa Zorića i Nazorova.

Izdvajanja većih slivnih površina iz sustava odvodnje otpadnih voda i transporta prikupljenih oborinskih voda do najbližeg potoka ili otvorenog kanala:

LOKACIJA 2 – Rugvička ulica

Predviđena je izgradnja nove rasteretne građevine RG7 koja je locirana je s južne strane pruge i predviđena je kao podzemni AB objekt s preljevom, dužine preljeva 5 m, kotom krune preljeva 101,4 m n. m., vanjskih tlocrtnih dimenzija 5,6 x 4,3 m. Retencija nije potrebna.

LOKACIJA 3 – Zagrebačka ulica i ulica Vatroslava Lisinskog

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećih kanala K3.7.2. i K3.6.2. i izgradnja novih dionica kanala K3.6.2.1. i K3.6.2.

Potrebno je rekonstruirati kanal K3.7.2 u profilu Ø600 mm u duljini 60 m.

Potrebno je izgraditi novi kanal K3.6.2.1. duljine 11 m profila Ø600 mm i spojiti na kanal K3.6.2.

Na dionici kanala K3.6.2. potrebna je rekonstrukcija postojećeg cjevovoda, u duljini 139 m (106 m profila Ø600 mm i 33 m profila Ø800 mm ).

Predviđena je izgradnja nove dionice kanala K3.6.2. profila Ø800mm, u duljini 76m.

LOKACIJA 4 – Zagrebačka

Predviđena je izgradnja dva nova kanala K3.13. i K3.9.7.

Paralelno s postojećom dionicom kanala K3.11, izvest će se novi kanal K3.9.7., profila Ø 300 mm na koji treba spojiti kućne priključke otpadnih voda sa sjeverne strane Zagrebačke ulice. Ukupna duljina novog kanala je 467 m.

Novim kanalom K3.13 profila Ø400 mm duljine 61 m, dio postojećeg kanala K1.11. (mješoviti način odvodnje) i kanal K3.11.1. (mješoviti način odvodnje) spajaju se na postojeći kanal K3.10. (mješoviti način odvodnje).

Ovom rekonstrukcijom se oborinske vode isključuju iz sustava odvodnje otpadnih voda i ne dolaze na crpnu stanicu CSDS9, nego se ispuštaju u kanal oborinske odvodnje na ispustu I-1.

Kanal K3.9. sa crpnom stanicom CSDS9 obuhvaćeni su kod opisa GK3 predviđenog kanala.

LOKACIJA 11 – Ulica Josipa Zorića

Predviđena je izgradnja dva nova kanala K2.1.5. i K2.1.6.

Kanale K2.1.4.1. i K2.1.4. je potrebno prespojiti novo projektiranim kanalima K2.1.5. i K2.1.6. na postojeći kanal K2.1.2.

Kanali K2.1.5. i K2.1.6. svaki duljine 11 m, profil Ø 400 mm spaja se na postojeći kanal K2.1.2.

Rekonstrukcije dionica s kontra padom:

LOKACIJA 1 – Rugvička ulica

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećih kanala K3.1. (profil Ø 800 mm, ukupna duljina 48 m) i K3.2. (profil Ø 600 mm, ukupna duljina 119 m) u Rugvičkoj ulici.

LOKACIJA 5 – Kolodvorska ulica

U dijelu Kolodvorske ulice, kod željezničkog kolodvora, predviđena je dijelom rekonstrukcija kanala K1.2, a dijelom izgradnja nove dionice kanala K1.2 radi rješavanja kontra pada i povećanja kuta loma kanala K1.2.

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećeg kanala K1.2. profila Ø 1000mm, ukupna duljina 53m.

Predviđena je izgradnja nove dionice kanala K1.2. profila Ø 1000mm, ukupna duljina nove dionice je 53 m.

LOKACIJA 9 - Ulica Josipa Zorića

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećeg kanala K1.2.3 (profil Ø 600mm, ukupna duljina 107 m).

LOKACIJA 10 - Ulica Josipa Zorića

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećeg kanala K2.1.2.: postavi se nova cijev (istog profila) Ø 800mm s padom 0.40 %0 do postojećeg okna. Ukupna duljina planirane rekonstrukcije je 102 m.

U sklopu ove rekonstrukcije predviđeno je ponovno spajanje svih postojećih kućnih priključaka i slivnika.

Izvođenja spojnih okana i dionica za preraspodjelu količina otpadnih voda, zbog rasterećenja preopterećenih dionica ili rekonstrukcije pojedinih dionica povećanjem profila:

LOKACIJA 7 – Ulica Antuna Mihanovića

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećeg kanala K1.2.3.1. u smislu povećanja profila na Ø600 mm u duljini 87 m radi povećanja propusnosti kanala.

LOKACIJA 8 – Ulica Josipa Zorića

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećih kanala K1.1.1. i K1.2.3. s ciljem povećanja kapaciteta. Na kanalu K1.1.1. rekonstruira se dionica u smislu povećanja profila na Ø1000 mm u duljini 70 m. Na kanalu K1.2.3 rekonstruira se dionica, profil je Ø500 mm u duljini 71 m .

LOKACIJA 12 – Ulica Vladimira Nazora

Predviđena je rekonstrukcija dijela postojećeg kanala K1.1.1., rekonstruira se dionica od u smislu povećanja profila na Ø800 mm. Ukupna duljina rekonstrukcije kanala je 62 m.

### Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 30

#### Svrha zahvata

Predmetno područje nalazi se u jugozapadnom dijelu naselja Dugo Selo. Smještena je u nizinskom dijelu, južno od željezničke pruge Zagreb – Vinkovci.

U zoni 30 je predviđen nepotpuni razdjelni način odvodnje. Predviđeno je prikupljanje otpadnih voda gravitacijskim kanalima koji se spajaju na glavni kolektor GK 3.

#### Opis radova

Sustav odvodnje zone 30 čini ukupno 14 kanala (K3.14, K3.15, K3.15.1, K3.15.2, K3.15.3, K3.16, K3.17, K.3.17.1, K3.17.2, K3.17.3, K3.17.3.1, K3.18, K3.18.1, K3.18.1.1).

Ukupna duljina trase cjevovoda iznosi **2.899,29 m.** Svi kanali su gravitacijski.

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera i DN 300.

Trasa kanala K3.14. položena je sredinom makadamskog puta koji se nalazi južno ispod željezničke pruge. Postavljen je u smjeru istok – zapad , a spaja se na glavni kolektor GK3. U stacionaži 0+041,60 kanal K3.14 prolazi ispod cestovnog cijevnog propusta otvorenog detaljnog kanala DK 185. Na mjestu križanja tjeme kanalizacijskog cjevovoda je 0,66 m ispod dna betonske cijevi propusta . Ukupna duljina kanala K3.14 je 216,93 m.

Trasa kanala K3.15.3 položena je od čvora 731 do čvora 732 sredinom zemljanog puta u smjeru zapad – istok, od čvora 732 do čvora 738 trasa je položena sredinom asfaltirane ulice I Savski odvojak u smjeru istok-zapad i nastavno do spoja na glavni kolektor GK3 u smjeru sjever-jug. Kanal K3.15.3 spaja se na glavni kolektor GK3 ( R.O. 45) čvor 33. Ukupna duljina kanala K3.15.3 je 378,50 m.

Trasa kanala K3.15. položena je od čvora 733-735 istočnom stranom asfaltirane ulice II Savski odvojak u smjeru sjever – jug do ulice Črnečki gaj, a nastavno je postavljena po zemljanom putu u smjeru sjever – jug do spoja na glavni kolektor GK3 ( R.O. 35) čvor 35. Ukupna duljina kanala K3.15. je 270,00 m.

Trasa kanala K3.15.1. položena je sredinom makadamskog puta Črnečki gaj u smjeru istok –zapad do utoka u kanal K3.15. ( R.O. 66) čvor 735. Ukupna duljina kanala je 94,00 m.

Trasa kanala K3.15.2. položena je sredinom asfaltirane Lonjske ulice u smjeru zapad - istok do utoka u kanal K3.15. ( R.O. 67) čvor 734. Ukupna duljina kanala je 150,00 m.

Trasa kanala K3.16 položena je sjevernom stranom novo parcelirane ceste u smjeru istok - zapad do čvora 739 , od čvora 739 do čvora 740 trasa je postavljena sredinom asfaltirane Sutlanske ulice u smjeru zapad - istok te nastavno u smjeru jug – sjever do spoja na glavni kolektor GK3 u čvor 36C . Ukupna duljina kanala je 624,47 m.

Trasa kanala K3.17. položena je od čvora 741-743 sredinom asfaltirane Savske ulice u smjeru sjever –jug , a nastavno od čvora 743 do spoja na glavni kolektor GK3 (R.O. 24) u čvor prije crpne stanice CSDS3 istočnom stranom asfaltirane Sutlanske ulice. U stacionaži 0+098,50 kanal K3.17 prolazi ispod cestovnog cijevnog propusta sabirnog kanala SK 041 (kanal Črnovščak). Na mjestu križanja tjeme kanalizacijskog cjevovoda je 0,71 m ispod dna betonske cijevi propusta. Ukupna duljina kanala K3.17. je 210,00 m.

Kanal K3.17.1. nalazi se u sjevernom dijelu asfaltirane Odranske ulice. Trasa kanala K3.17.1. položena je od čvora 744 istočnom stranom Odranske ulice u smjeru jugoistok - sjeverozapad do utoka u kanala K3.17 ( R.O. 93) . Ukupna duljina kanala je 98,00 m .

Kanal K3.17.2. nalazi se u sjevernom dijelu asfaltirane ulice Savski gaj . Trasa kanala K3.17.2. položena je zapadnom stranom ulice Savski gaj u smjeru jugoistok - sjeverozapad do utoka u kanala K3.17. ( R.O. 94) čvor 743. Ukupna duljina kanala je 166,00 m .

Trasa kanala K3.17.3. položena je od čvora 748-742 sredinom asfaltirane Savske ulice u smjeru zapad – istok , do utoka u kanala K3.17 ( R.O. 95) čvor 742. Ukupna duljina kanala je 111,31 m .

Trasa kanala K3.17.3.1. položena je od čvora 750-749 sredinom asfaltirane Savske ulice u smjeru sjever – jug , do utoka u kanala K3.17.3 ( R.O. 107) čvor 749. Ukupna duljina kanala je 111,00 m .

Trasa kanala K3.18. položena je od čvora 751 istočnom stranom asfaltirane Odranske ulice u smjeru sjeverozapad – jugoistok do utoka u glavni kolektor GK3 (R.O. 10) čvor 37B. Ukupna duljina kanala je 287,47 m .

Trasa kanala K3.18.1. položena je sredinom makadamskog dijela ulice Savski gaj u smjeru istok – zapad do utoka u kanal K3.18. (R.O. 117) čvor 752. Ukupna duljina kanala je 69,61 m.

Kanal K3.18.1.1. nalazi se u južnom dijelu asfaltirane ulice Savski gaj. Trasa kanala položena je zapadnom stranom ulice Savski gaj u smjeru sjeverozapad – jugoistok do utoka u kanal K3.18.1. (R.O. 121) čvor 754. Ukupna duljina kanala je 111,00 m.

Križanja:

Križanje kanala K3.14 i K3.17 s kanalima melioracijske odvodnje (odnosno cestovnim cijevnim propustima na tim kanalima) predviđa se izvesti prokopom u sušnom periodu godine za vrijeme malih voda. Prolazak kanalizacijskog cjevovoda ispod kanala je gravitacijski na dubini 0,66 m za kanal K3.14 odnosno 0,71 m za kanal K3.17 od dna betonske cijevi propusta.

### Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u zoni 34a s crpnom stanicom CSds8

#### Svrha zahvata

Zona 34a nalazi se u jugoistočnom dijelu naselja Dugog Sela. Predviđen je nepotpuni razdjelni način odvodnje sa gravitacijskim kanalima, koji se spajaju na kanal K1.5. a koji se spaja na postojeći glavni kolektor GK1.

Predviđena je izgradnja crpne stanice CSDS8, pomoću koje se kanal K1.5. spaja na kolektor GK1.

#### Opis radova

##### Gravitacijski cjevovodi zone 34a

Sustav odvodnje zone 34a čini 7 kanala (K1.5., K1.5.1., K1.5.2., K1.5.3., K1.5.3.1., K1.5.4., K1.5.5. )

Ukupna duljina trase cjevovoda iznosi **1.712,49 m.** Svi kanali su gravitacijski.

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400 i DN 300.

##### Crpna stanica CSds8

Zbog prolaska kanalizacijskog cjevovoda ispod cestovnog propusta sabirnog kanala SK 038 (Puhovec), predviđena je izgradnja precrpne stanice CSds8, koja ima funkciju podizanja kote nivelete kanala K1.5. za spoj na glavni kolektor GK1. Crpna stanica će se izvesti kao tipski podzemni armiranobetonski monolitni objekti. Crpke, podižu kotu nivelete iz crpnog bazena u izljevnu komoru.

Hidrauličke karakteristike su:

CSds8: Q=8,1 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=4,26 m.

Cjelokupni objekt je potpuno ukopan. Sastoji se od crpnog bazena i izljev komore. Vanjski gabariti crpne stanice su 4,40/2,80 m. Cijeli objekt će se izvesti kao monolitna armirano betonska konstrukcija od vodonepropusnog betona C30/37, a dno će se postaviti na podložni beton C12/15 debljine min 10 cm, na nabijeno tlo.

Debljine zidova i donje ploče crpnog bazena su 30 cm, a gornje ploče 25 cm. Dno se izvodi s bočnim nagibima 2:1 radi usmjeravanja vode prema crpkama, a na dnu između dvije crpke predviđen je muljni zdenac dimenzija 40x40x10 cm. U crpni bazen se ugrađuju dvije potopne crpke (radna + rezervna).

Jedna od crpki je opremljena mlaznim ventilom koji ispire crpni bazen, a aktivira se prije samog precrpljivanja, sa svrhom miješanja istaloženih krutina i mulja pomoću snažnog mlaza vode, kako zbog stajanja ne bi došlo do bioloških procesa u otpadnoj vodi i pojave neugodnih mirisa. Spuštanje i dizanje crpki u crpni bazen vrši se lancem po ugrađenim vodilicama, kroz otvore na gornjoj pokrovnoj ploči. Na gornjoj ploči crpnog bazena predviđen je jedan otvor veličine 80/80 cm za ulaz u crpni bazen i dva otvora za montažu, demontažu i održavanje crpki veličine 80/60 cm, te otvor za ventilaciju Ř200 mm s dodatkom filtera od aktivnog ugljena za sprečavanje neugodnih mirisa. Otvori se pokrivaju poklopcima od pocinčanog rebrastog lima s mogućnošću zaključavanja radi sprječavanja neovlaštenog otvaranja. Kod otvora za ulaz u crpni bazen ugradit će se ljestve s leđobranom.

Crpke putem odvojenih tlačnih vodova od ljevanoželjeznih fazonskih komada prebacuju otpadnu vodu iz crpnog bazena u izljevnu komoru svijetle dimenzije 1,00/2,20 m, debljine zidova i donje ploče 30 cm, a gornje ploče 25 cm iz koje otpadna voda teče gravitacijski.

### Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – istočni dio (faza I) s crpnim stanicama CSds12, CSds13, CSds14

#### Svrha zahvata

Podsustav je predviđen s nepotpunim razdjelnim načinom odvodnje. To znači da će se prikupljati samo kućanske otpadne vode, a oborinske vode će se odvoditi, kao i do sada, površinskim otvorenim kanalima. Predmetni podsustav odvodnje je priključen na postojeće kanale u Dugom Selu.

#### Opis radova

##### Gravitacijski cjevovodi sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – istočni dio

Sustav odvodnje čine kanali K1.2.11, K1.2.11.1, K1.1.15, K1.1.15.1, K1.1.15.2, K1.1.15.3, K1.1.15.4, K1.1.16, K1.1.16.1, K1.1.16.2, K1.1.16.3, K1.1.11, K1.1.11.1, K1.1.11.2, K2.2, K2.2.6, K2.2.7.

Ukupna duljina trase gravitacijskih cjevovoda iznosi **6.305,72 m.**

Za cjevovode su odabrane su o cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300.

Križanja:

Kanal K1.1.11. u Ulici Bencek se u stacionaži 0+075.08 i 0+085.42 križa sa projektiranim oborinskim odvodnim kanalom iz retencije Planički jarek, profila Ø80 cm. Kanali oborinske odvodnje su položeni ispod kanala K1.1.11. na min. vertikalnom razmaku od 50 cm između vanjskih stijenki cijevi.

Kanal K1.1.11. u Ulici Liševo se u stacionaži 0+542.78 križa sa projektiranim oborinskim lateralnim kanalom Dubrava 1, profila DN 100 cm. Kanal oborinske odvodnje je položen ispod kanala K1.1.11. na min. vertikalnom razmaku od 50 cm između vanjskih stijenki cijevi.

Kanal K2.2. u Martinskoj ulici od stacionaže 0+000.00 do 0+019.10 je paralelan sa lateralnim kanalom Dubrava 1. Kanal K2.2. profila DN/ID 30 cm i lateralni kanal Dubrava 1 profila DN 60 cm su međusobno usklađeni tlocrtno i visinski.

##### Tlačni cjevovodi sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – istočni dio

Sustav odvodnje čine cjevovodi T12, T13 i T14.

Ukupna duljina trase tlačnih cjevovoda iznosi **350,26 m.**

Za cjevovode su odabrane tlačne kanalizacijske cijevi 10 bara (T14, T13, T12), DN 160 mm (NP 10).

##### Crpne stanice CSds12, CSds13, CSds14

Na mjestima (dionicama) gdje nije bilo moguće uspostaviti gravitacijsko tečenje predviđene su tipske crpne stanice. Tipska crpna stanica se nalazi na 3 lokacije. Crpna stanica će se izvesti kao tipski podzemni armiranobetonski monolitni objekti. Crpke, putem tlačnog voda, prebacuju otpadnu vodu iz crpnog bazena u zasunsku komoru i dalje tlačnim cjevovodom do revizionog okna za utok tlačnog cjevovoda.

Hidrauličke karakteristike su:

CSds12: Q=14,6 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=17,0 m.

CSds13: Q=14,0 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=12,2 m.

CSds14: Q=12,9 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=11,6 m.

Cjelokupni objekt je potpuno ukopan. Sastoji se od crpnog bazena i zasunske komore. Vanjski gabariti crpne stanice su 4,85/2,50 m. Cijeli objekt će se izvesti kao monolitna armirano betonska konstrukcija od vodonepropusnog betona C30/37, a dno će se postaviti na podložni beton C12/15 debljine min 10 cm, na nabijeno tlo.

U crpnoj stanici se nalazi crpni bazen svijetle dimenzije 2,3/1,9 m, te svijetle dubine od 320 cm. Debljine zidova i donje ploče crpnog bazena su 30 cm, a gornje ploče 25 cm. Dno se izvodi s bočnim nagibima 2:1 radi usmjeravanja vode prema crpkama, a na dnu između dvije crpke predviđen je muljni zdenac dimenzija 40x40x10 cm. U crpni bazen se ugrađuju dvije potopne crpke (radna + rezervna).

Jedna od crpki je opremljena mlaznim ventilom koji ispire crpni bazen, a aktivira se prije samog precrpljivanja, sa svrhom miješanja istaloženih krutina i mulja pomoću snažnog mlaza vode, kako zbog stajanja ne bi došlo do bioloških procesa u otpadnoj vodi i pojave neugodnih mirisa. Spuštanje i dizanje crpki u crpni bazen vrši se lancem po ugrađenim vodilicama, kroz otvore na gornjoj pokrovnoj ploči. Na gornjoj ploči crpnog bazena predviđen je jedan otvor veličine 80/80 cm za ulaz u crpni bazen i dva otvora za montažu, demontažu i održavanje crpki veličine 70/70 cm, te otvor za ventilaciju Ø200 mm s dodatkom filtera od aktivnog ugljena za sprečavanje neugodnih mirisa. Otvori se pokrivaju ugradbenim poklopcima od inoxa s mogućnošću zaključavanja radi sprječavanja neovlaštenog otvaranja. Kod otvora za ulaz u crpni bazen ugradit će se ljestve s leđobranom.

Crpke putem tlačnog voda i razvodom DN80 mm prebacuju otpadnu vodu u zasunsku komoru svijetle dimenzije 1,9/1,7 m, debljine zidova i donje ploče 30 cm, a gornje ploče 25 cm. Na gornjoj ploči predviđen je jedan otvor veličine 70x70 cm. Otvor se pokriva ugradbenim poklopcem od inoxa s mogućnošću zaključavanja radi sprječavanja neovlaštenog otvaranja.

### Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – zapadni dio (faza II) s crpnim stanicama CSds10, CSds11

#### Svrha zahvata

Podsustav je predviđen s nepotpunim razdjelnim načinom odvodnje. To znači da će se prikupljati samo kućanske otpadne vode, a oborinske vode će se odvoditi, kao i do sada, površinskim otvorenim kanalima. Predmetni podsustav odvodnje je priključen na postojeće kanale u Dugom Selu.

#### Opis radova

##### Gravitacijski cjevovodi sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – zapadni dio

Sustav odvodnje čine kanali K3.3, K3.3.3, K3.3.3.1, K3.3.3.1.1, K3.3.3.1.2, K3.3.3.1.2.1, K3.3.3.1.3, K3.3.3.2, K3.3.3.2.1, K3.3.3.2.2, K3.3.3.3, K3.3.3.4, K3.3.3.6, K3.3.4, K3.3.4.1, K3.3.4.2.

Ukupna duljina trase gravitacijskih cjevovoda iznosi **5.314,23 m.**

Za cjevovode su odabrane su cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300.

Križanja:

Kanal K3.3. u Domobranskoj ulici se u stacionaži 0+111.85 križa sa projektiranim armiranobetonskim kanalom oborinske odvodnje vanjskih dimenzija poprečnog profila 120/70 cm. Dno podložnog betona armiranobetonskog kanala je na visini 124.22 m.n.m., a tjeme cijevi odvodnje kanala K3.3. je 60 cm ispod dna podložnog betona kanala oborinske odvodnje.

##### Tlačni cjevovodi sustava odvodnje otpadnih voda Martin Brega – zapadni dio

Sustav odvodnje čine cjevovodi T10 i T11.

Ukupna duljina trase tlačnih cjevovoda iznosi **235,62 m.**

Za cjevovode su odabrane tlačne kanalizacijske cijevi, 10 bara (T10, T11), DN 110 i DN 160 mm (NP 10).

##### Crpne stanice CSds10 i CSds11

Na mjestima (dionicama) gdje nije bilo moguće uspostaviti gravitacijsko tečenje predviđene su tipske crpne stanice. Tipska crpna stanica se nalazi na 2 lokacije. Crpna stanica će se izvesti kao tipski podzemni armiranobetonski monolitni objekti. Crpke, putem tlačnog voda, prebacuju otpadnu vodu iz crpnog bazena u zasunsku komoru i dalje tlačnim cjevovodom do revizionog okna za utok tlačnog cjevovoda.

Hidrauličke karakteristike su:

CSds10: Q=12,9 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=11,0 m.

CSds11: Q=7,43 l/s (1 radna +1 rezervna), Hcrp=15,5 m.

Cjelokupni objekt je potpuno ukopan. Sastoji se od crpnog bazena i zasunske komore. Vanjski gabariti crpne stanice su 4,85/2,50 m. Cijeli objekt će se izvesti kao monolitna armirano betonska konstrukcija od vodonepropusnog betona C30/37, a dno će se postaviti na podložni beton C12/15 debljine min 10 cm, na nabijeno tlo.

U crpnoj stanici se nalazi crpni bazen svijetle dimenzije 2,3/1,9 m, te svijetle dubine od 420 cm. Debljine zidova i donje ploče crpnog bazena su 30 cm, a gornje ploče 25 cm. Dno se izvodi s bočnim nagibima 2:1 radi usmjeravanja vode prema crpkama, a na dnu između dvije crpke predviđen je muljni zdenac dimenzija 40x40x10 cm. U crpni bazen se ugrađuju dvije potopne crpke (radna + rezervna).

Ostale karakteristike su kao i kod CSds 12, CSds13, CSds14

### Djelomična izgradnja sekundarnih kanala sustava odvodnje Mala Ostrna, Velika Ostrna i Leprovica (I. i II. faza)

#### Svrha zahvata

Način odvodnje je predviđen kao nepotpuni razdjelni. S obzirom da su na promatranom području tehnološke otpadne vode zanemarive, hidrauličkim proračunom su obuhvaćene kućanske otpadne vode i strane vode.

Djelomično se dio sekundarnih kanala u Maloj i Velikoj Ostrni već izgradio, a djelomično će se dio izgraditi.

#### Opis radova

Zahvat obuhvaća 11 kanala I. faze i 21 kanal II. Faze.

Sustav odvodnje zone I. faze čini 11 kanala (K 1., K 2., K 3., K 4., K 5., K 6., K 7., K 8., K 8.1., K 8.2. i K 8.3.) u Leprovici.

Sustav odvodnje zone II. Faze čini 21 kanal:

- 1 kanal u Leprovici (K 9.),

- 1 kanal u Maloj Ostrni (K 10.) i

- 19 kanala u Velikoj Ostrni (K 12., K 13., K 13.1., K 15., K 17., K 18., K 18.1., K 18.2., K 19., K 20., K 21., K 22.,K 22.1., K 22.2., K 22.3., K 23., K 23.1., K 24. i K 25.)

Ukupna duljina trasa cjevovoda iznosi **6.486,92 m** (Leprovica 2186,50 m, Mala Ostrna 77,35 m, Velika Ostrna 4223,07 m). Svi kanali su gravitacijski.

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 400.

Faza I.

1. Trasa kanala K 1. položena je Črnečkom ulicom, ukupne duljine od 121,91 m. Kanal K 1. utiče u GK u stacionaži km 1 + 833,05.
2. Trasa kanala K 2. položena makadamskom cestom i u stacionaži km 0+081,12 presjeca vodotok. Ukupne duljina je 160,54 m. Kanal K 2. utiče u GK u stacionaži km 1 + 971,96.
3. Trasa kanala K 3. položena je Robićevom ulicom, ukupne duljine od 222,87 m. Kanal K 3. utiče u GK u stacionaži km 2 + 280,15.
4. Trasa kanala K 4. položena je Pužekovom ulicom, ukupne duljine od 77,78 m. Kanal K 4. utiče u GK u stacionaži km 2 + 476,20.
5. Trasa kanala K 5. položena je Pajtekovom ulicom, ukupne duljine od 136,43 m. Kanal K 5. utiče u GK u stacionaži km 2 + 611,38.
6. Trasa kanala K 6. položena je Panjanskom ulicom, ukupne duljine od 145,33 m. Kanal K 6. utiče u GK u stacionaži km 2 + 643,45.
7. Trasa kanala K 7. položena je Martinovom ulicom, ukupne duljine od 86,33 m. Kanal K 7. utiče u GK u stacionaži km 2+729,77.
8. Trasa kanala K 8. položena je Pavlićevom ulicom, ukupne duljine od 248,01 m. Kanal K 8. utiče u GK u stacionaži km 2+781,25.
9. Trasa kanala K 8.1. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 98,57 m. Kanal K 8.1. utiče u K 8. u stacionaži km 0 + 0+017,68.
10. Trasa kanala K 8.2. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 229,64 m. Kanal K 8.2. utiče u K 8. u stacionaži km 0+061,50.
11. Trasa kanala K 8.3. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 144,34 m. Kanal K 8.3. utiče u K 8. u stacionaži km 0 + 201,96.

Faza II.

1. Trasa kanala K 9. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 515 m. Kanal K 9. utiče u GK u stacionaži km 3 + 164,01
2. Trasa kanala K 10. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 78 m. Kanal K 10. utiče u GK u stacionaži km 3 + 399,68.
3. Trasa kanala K 12. položena je ulicom Lasanje, ukupne duljine od 151 m. Kanal K 12. utiče u GK u stacionaži km 3 + 752,25.
4. Trasa kanala K 13. položena je Zrinskom ulicom, ukupne duljine od 341 m. Kanal K 13. utiče u GK u stacionaži km 4 + 051,57.
5. Trasa kanala K 13.1. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 161 m. Kanal K 13.1. utiče u K 13. u stacionaži km 0 + 225,74.
6. Trasa kanala K 15. položena je putom Hrušćica i zemljanim putom, ukupne duljine od 338 m. Kanal K15. utiče u GK u stacionaži km 4 + 247,76.
7. Trasa kanala K 17. položena je Željezničkom ulicom, ukupne duljine od 128 m. Kanal K 17. utiče u GK u stacionaži km 4+546,99.
8. Trasa kanala K 18. položena je ulicom Jasinje, ukupne duljine od 403 m. Kanal K 18. utiče u GK u stacionaži km 4+695,38.
9. Trasa kanala K 18.1. položena je makadamskom cestom, ukupne duljine od 116 m. Kanal K 18.1. utiče u K 18. u stacionaži km 0 + 134,41.
10. Trasa kanala K 18.2. položena je makadamskom cestom, ukupne duljine od 532 m. Kanal K 18.2. utiče u K 18. u stacionaži km 0 + 214,69.
11. Trasa kanala K 19. položena je ulicom Mate Lovraka, ukupne duljine od 189 m. Kanal K 19. utiče u GK u stacionaži km 4+749,86
12. Trasa kanala K 20. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 462 m. Kanal K 20. utiče u GK u stacionaži km 4 + 900,12
13. Trasa kanala K 21. položena je makadamskom cestom i putom Oštrnjak, ukupne duljine od 210 m. Kanal K 21. utiče u GK u stacionaži km 4+977,86
14. Trasa kanala K 22. položena je Samoborskom ulicom, ukupne duljine od 274 m. Kanal K 22. utiče u GK u stacionaži km 5 + 544,93
15. Trasa kanala K 22.1. položena je Sesevetskom ulicom, ukupne duljine od 158 m. Kanal K 22.1. utiče u K22. u stacionaži km 0 + 031,10.
16. Trasa kanala K 22.2. položena je Samoborskom ulicom, ukupne duljine od 52 m. Kanal K 22.2. utiče u K22. u stacionaži km 0 + 095,70.
17. Trasa kanala K 22.3. položena je Samoborskom ulicom, ukupne duljine od 131 m. Kanal K 22.3. utiče u K 22. u stacionaži km 0 + 166,73.
18. Trasa kanala K 23. položena je Obrtničkom ulicom, ukupne duljine od 185 m. Kanal K 23. utiče u GK u stacionaži km 5 + 737,96.
19. Trasa kanala K 23.1. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 150 m. Kanal K 23.1. utiče u K 23. u stacionaži km 0 + 088,29.
20. Trasa kanala K 24. položena je ulicom Budrig, ukupne duljine od 121 m. Kanal K 24. utiče u GK u stacionaži km 5 + 878,05.
21. Trasa kanala K 25. položena je makadamskim putom, ukupne duljine od 132 m. Kanal K 25. utiče u GK u stacionaži km 5 + 964,75.

## Opis radova – sustav odvodnje općine Rugvica

### I. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Rugvica i Novaki Oborovski

#### Svrha zahvata

Postavljanjem jedinstvenog sustava odvodnje otpadnih voda nastojalo se maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

Uzimajući u obzir prostorni raspored korisnika, kao i topografsko-hidrografske karakteristike područja, postavljen je sustav odvodnje koji je obrađen.

#### Opis radova

I. etapom obuhvaćena je kanalizacijska mreža naselja Rugvica (djelomično) i Novaki Oborovski.

Ukupna duljina trase cjevovoda **I. etape iznosi 15.692,16 m**. Svi kanali su gravitacijski.

Rugvica

Kanalizacijska mreža dijela naselja Rugvica koja gravitira Glavnom kolektoru Spojna točka A - Lokacija uređaja Rugvica tvore kanali RU 4.2; RU 4.3, RU 5; RU 5.1; RU 5.2; RU 5.2.1; RU 6; RU 7; RU 7.1; RU 8; RU 9; RU 11; RU 12; RU 13; RU 14; RU 15; RU 16; RU 16.1; RU 17; RU 17.1; RU 19; RU 19.1; RU 20; RU 21; RU 22; RU 23; RU 25; RU 26; RU 27; RU 27.1; RU 27.1.1; RU 28 i RU 29.

Ukupna dužina kanala u predmetnom dijelu naselja Rugvica iznosi 6.804,96 m.

Za naselje Rugvica potrebno je riješiti i priključenja korisnika koji se direktno spajaju na glavni kolektor. Sabirni priključni kanali koji se spajaju na revizijsko okno, a ne na cijev su: RU 4.3.1; RU 4.3.2, RU 4.3.3; RU 4.2.1, RU 4.2.2; RU 7.2; RU 9.1; RU 10; RU 12.1; RU 13.1; RU 18, RU 18.3; RU 19.2, RU 19.3, RU 19.4; RU 21.1; RU 21.2; RU 23.1; RU 23.2; RU 25.1; RU 27.2 i RU 29.1.

Ukupna dužina predmetnih priključnih kanala u dijelu naselja Rugvica iznosi 2.415,50 m.

Ukupna dužina mreže u naselju Rugvica (dio) iznosi **9.220,46** **m**. Dio Rugvice je obuhvaćen u etapi 3.

Novaki Oborovski

Kanalizacijska mreža naselja Novaki Oborovski gravitira Glavnom kolektoru Prevlaka – Lokacija uređaja Rugvica; to su kanali: NO2; NO3; NO 3.1; NO 3.1.1; NO 3.1.2; NO 3.2; NO 4; NO 4.1; NO 4.2, NO 5; NO 6; NO 6.1; NO7; NO 7.1; NO 8; NO 10; NO 12; NO 12.1; NO 13; NO 14.

Ukupna dužina kanala u naselju Novaki Oborovski iznosi **6.471,7 m.**

Cjevovodi

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 i DN 400.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na pojedinim dionicama su relativno nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Minimalni padovi niveleta predmetne kanalizacije iznose od I=2,00 o/oo do I=2,50  o/oo za profil DN 400 i I=3,30 o/oo za profil DN 300, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s. Na pojedinim dionicama padovi nivelete su postavljani optimalno.

### I. Etapa-V. Faza: Glavni kolektor za Novake Oborovske prema UPOV (unutar dionice od Prevlake do lokacije uređaja Rugvica) s crpnom stanicom PO4

#### Svrha zahvata

Kanalizacija predmetnog područja projektirana je kao razdjelni sustav odvodnje, kojim se nastojalo maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

#### Opis radova

##### Gravitacijski kolektor za Novake Oborovske prema UPOV

Kolektor za Novake Oborovske prema UPOV Rugvica trenutačno je izgrađen djelomično. Ukupna dužina predviđenog kolektora I. Etape-V. Faze iznosi **645,0 m.**

Za cjevovod je odabrana cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 500.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na predmetnoj dionici su nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Padovi nivelete predmetnog kolektora iznose od I=1,8 o/oo do I=2,0 o/oo za profil DN 500, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s.

##### Crpna stanica PO4

Hidrauličke karakteristike su: Q=5,0 l/s, Hcrp=5,88 m.

Crpna stanica PO4 smještena je na dijelu k.č. 1052 k.o. Novaki Oborovski u naselju Novaki Oborovski.

To je jednostavan armiranobetonski objekt pravokutnog tlocrtnog presjeka koji je cijelom svojom zapreminom ukopan u teren a sastoji se samo od jednog osnovnog dijela - crpnog bazena predviđenog za prihvaćanje otpadnih voda te smještaj crpki, zasuna, rešetke i prateće opreme.

Zidovi crpnog bazena su debljine 30 cm, dno debljine 40 cm, a pokrovna ploča debljine 25 cm. Crpni bazen će biti izgrađen od armiranog betona tlačne čvrstoće C30/37 s obaveznim dodacima za vodonepropusnost. Oplata mora biti glatka tako da se ne predviđa posebna obrada unutarnjih stijenki. Kineta će se izvesti od betona C12/15.

S uzvodne strane crpnog bazena, na spoju s dolaznim kolektorom, nalazi se ulazni dio u kojem je smještena resetka u obliku košare koja služi za zastitu crpki od začepljenja. Otpadne vode iz dovodnog kolektora ulijevaju se u crpni bazen preko rešetke smještene na samom spoju kolektora u crpni hazen. Rešetka je uložena u vodilice napravljene od 2 "U" profila učvršćena u beton sa svake strane rešetke čime je omogućeno izvlačenje kompletne rešetke .

Nakon ulaznog dijela (rešetke) otpadne i oborinske vode utječu u središnji dio objekta - crpnog bazena u kojem su smještene potrebne crpke s pratećom opremom i tlačnim cjevovodima.

Udubljenje LxBxH=50x50x30 cm smješteno na dnu crpnog bazena predviđeno je za prenosne crpke kapaciteta cca 5-10 l/s kojom se omogućava potpuno pražnjenje crpnog bazena za potrebe čišćenja ili izvođenja potrebnih radova.

Izravni silazak do samog dna crpnog hazena omogućava se tipskim lijevano-željeznim stupaljkama - 3 kom/m' kroz otvor 60 x 60 cm smještenog na pokrovnoj ploči uz uzvodni zid crpnog bazena, uz obavezno postavljanje zaštitnog leđobrana.

Obzirom na skućenost prostora, prometa i relativno visokih podzemnih voda, predviđena je zaštita građevinske jame pobijanjem čeličnog žmurja-talpi do nepropusnog sloja.

Na pokrovnoj ploči smješteni su otvori potrebni za montažu i demontažu crpki pokriveni tipskim lijevano-željeznim poklopcima za svijetli otvor 60x80 cm-teški tip (400 kN) - 2 kom, otvor za spuštanje u crpni bazen pokriven je tipskim lijevano-željeznim poklopcem za svjetli otvor 60x60 cm-teški tip (400 kN)- 1 kom, a otvor za čišćenje rešetke pokriven je tipskim lijevano-željeznim poklopcem za svijetli otvor 60x80 cm-teški tip (400 kN) - 1 kom.

### II. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Ježevo, Obedišće Ježevsko, Donja Greda, Črnec Dugoselski i Črnec Rugvički

#### Svrha zahvata

Postavljanjem jedinstvenog sustava odvodnje otpadnih voda nastojalo se maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

Uzimajući u obzir prostorni raspored korisnika, kao i topografsko-hidrografske karakteristike područja, postavljen je sustav odvodnje koji je obrađen.

#### Opis radova

II. etapom izgradnje kanalizacijske mreže obuhvaćena su naselja: Ježevo, Obedišće Ježevsko, Donja Greda, Črnec Dugoselski i Črnec Rugvički. Odvodni sustav gravitira Glavnom kolektoru Ježevo–Spojna točka A.

Ukupna duljina trase cjevovoda **II. etape iznosi 8.705,00 m,** od toga do 2018. godine predviđeno je **8.138,43 m**. Svi kanali su gravitacijski.

Ježevo

Obuhvaća kanale J 1; J 2; J 4; J 5, J 6.1; J6; J 7; J 7.1; J 7.2; J 7.3; J 7.4; J 8; J 9; J 10; J 11; J 11.1; J 12; J 13; J 14. Ukupna dužina kanala u naselju iznosi **3484,81 m.**

Obedišće Ježevsko

Obuhvaća kanale OJ1.1; OJ 2; OJ 5. Kanal OJ 3 iz DN 300 mm je izgrađen u 2015. Ukupna dužina predviđenih kanala u naselju iznosi oko **905 m.**

Donja Greda

Obuhvaća kanal DG 1 u ukupnoj dužini od **90 m.**

Črnec Dugoselski

Obuhvaća kanale ČD 1; ČD 1.1; ČD 1.2; ČD 2; ČD 3; ČD 3.1; ČD 3.2; ČD 3.3; ČD 3.4; ČD 3.5; ČD 4.

Izgraditi će se samo dio mreže, a koja će iznositi **2489,33 m**.

Neće biti izgrađeni kanali ČD 3.5 (DN 400 mm, 375 m) i ČD 3.2 (DN 400 mm, 160 m), a kanali ČD 3 i ČD 1.2 će biti izgrađeni samo djelomično (ČD 3: DN 400 mm, samo 621,3 m od ukupno 653,3 m, ČD 1.2: DN 300 mm, samo 87,3 m od ukupno 122,3 m).

Črnec Rugvički

Obuhvaća kanale ČR 1; ČR 1.1; ČR 1.2; ČR 1.3; ČR 1.4; ČR 1.5. Ukupna dužina kanala u naselju iznosi oko **1169,29 m.**

Cjevovodi

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 i DN 400.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na pojedinim dionicama su relativno nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Minimalni padovi niveleta predmetne kanalizacije iznose od I=2,00 o/oo do I=2,50  o/oo za profil DN 400 i I=3,30 o/oo za profil DN 300, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s. Na pojedinim dionicama padovi nivelete su postavljani optimalno.

### III. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Jalševec Nartski, Dragošićka, Okunšćak, Nart Savski i dio Rugvice

#### Svrha zahvata

Postavljanjem jedinstvenog sustava odvodnje otpadnih voda nastojalo se maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

Uzimajući u obzir prostorni raspored korisnika, kao i topografsko-hidrografske karakteristike područja, postavljen je sustav odvodnje koji je obrađen.

#### Opis radova

III. etapom obuhvaćena je kanalizacijska mreža naselja Jalševec Nartski, Dragošićka, Okunšćak, Nart Savski i dio Rugvice. Naselja će se priključiti na Glavni kolektor Hrušćica – Rugvica. Ukupna dužina kanala u **III. etapi iznosi 9.311,80 m**. Svi kanali su gravitacijski.

Jalševec Nartski

Obuhvaća kanale JN1; JN 1.1; JN 1.1.1; JN 1.1.2; JN 1.1.3; JN 2; JN 2.1 JN 2.2; JN 3 i JN 3.1. Ukupna dužina kanala iznosi **2276,00 m.**

Dragošićka

Obuhvaća kanale DR 2; DR 2.1; DR 2.2; DR 3; DR 4; DR 6 i DR 6.1. Ukupna dužina kanala iznosi **1162,00 m**.

Okunšćak

Obuhvaća kanale OK 1; OK 1.3; OK 1.4, OK 1.5; OK 1.6; OK 1.7; OK 1.8; OK 2; OK 2.1; OK 2.3; OK 2.4; OK 2.4.1; OK 2.4.3 i OK 2.4.3.1. Ukupna dužina kanala iznosi **3448,80 m.**

Nart Savski

Obuhvaća kanale NS 1; NS 1.1; NS 1.2; NS 1.3 i NS 1.3.1.Ukupna dužina kanala u naselju iznosi **1832,00 m.**

dio Rugvice

To su kanali RU 1 i RU 4. Ukupna dužina kanala u predmetnom dijelu naselja iznosi **593,00 m.**

Cjevovodi

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 i DN 400.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na pojedinim dionicama su relativno nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Minimalni padovi niveleta predmetne kanalizacije iznose od I=2,00 o/oo do I=2,50  o/oo za profil DN 400 i I=3,30 o/oo za profil DN 300, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s. Na pojedinim dionicama padovi nivelete su postavljani optimalno.

### IV. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Struga Nartska, Novaki Nartski, Čista Mlaka, Otok Nartski i dio Trstenika Nartskog

#### Svrha zahvata

Postavljanjem jedinstvenog sustava odvodnje otpadnih voda nastojalo se maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

Uzimajući u obzir prostorni raspored korisnika, kao i topografsko-hidrografske karakteristike područja, postavljen je sustav odvodnje koji je obrađen.

#### Opis radova

IV. etapom obuhvaćena je kanalizacijska mreža naselja Struga Nartska, Novaki Nartski, Čista Mlaka, Otok Nartski i dijela Trstenika Nartskog u dužini od 10.682,10 m.

Napomena: do 2018. godine će u Novakima Nartskim biti izgrađen samo dio kanala ukupne dužine 286,80 m; zato je dužina mreže IV etape koja ulazi u obuhvat ukupne dužine **9.526,00 m**.

Predviđeno je priključenje na postojeći Glavni kolektor Hrušćica - Rugvica. Svi kanali su gravitacijski.

Struga Nartska

Obuhvaća kanale SN1; SN2; SN3; SN4; SN4.1; SN4.2; SN4.2.1; SN6; SN7; SN8; SN8.1; SN8.2; SN8.3; SN8.4 i SN8.5. Ukupna dužina kanala iznosi **3256,70 m**.

Novaki Nartski

Obuhvaća kanale NN1 i NN 1.1. Ukupna dužina kanala iznosi 1442,90 m.

Biti će izgrađen samo dio kanala NN 1 ukupne dužine: **286,80 m** (DN 400 mm). Kanal NN 1.1. nije predmet obuhvata.

Čista Mlaka

Obuhvaća kanale ČM1; ČM2; ČM2.1; ČM3; ČM4; ČM5; ČM7; ČM7.1; ČM7.2; ČM7.3; ČM7.4; ČM8; ČM8.1; ČM8.3; ČM8.4; ČM8.5; ČM9 i ČM10. Ukupna dužina kanala u naselju iznosi **3438,50 m**.

Otok Nartski

Obuhvaća kanale ON1; ON1.4; ON1.5; ON1.5.1; ON1.6 i ON1.7. Ukupna dužina kanala u naselju iznosi **1734,00 m**.

dio Trstenika Nartskog

Obuhvaća kanale TN9; TN9.1; TN9.2; TN9.3; TN11.1 i TN11.2. Ukupna dužina kanala u naselju iznosi **810,00 m**. Kanali se priključuju na postojeći Kolektor Hrušćica – Rugvica.

Cjevovodi

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 i DN 400.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na pojedinim dionicama su relativno nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Minimalni padovi niveleta predmetne kanalizacije iznose od I=2,00 o/oo do I=2,50  o/oo za profil DN 400 i I=3,30 o/oo za profil DN 300, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s. Na pojedinim dionicama padovi nivelete su postavljani optimalno.

### VI. Etapa: Kanalizacijska mreža naselja Svibje, Otok Svibovski, Sop, Hrušćica i dio Trstenika Nartskog

#### Svrha zahvata

Postavljanjem jedinstvenog sustava odvodnje otpadnih voda nastojalo se maksimalno prilagoditi postojećim prilikama na promatranom prostoru, kako bi se postiglo racionalno rješenje, prihvatljivo s tehničkog i ekonomskog gledišta.

Uzimajući u obzir prostorni raspored korisnika, kao i topografsko-hidrografske karakteristike područja, postavljen je sustav odvodnje koji je obrađen.

#### Opis radova

VI. etapom obuhvaćena je kanalizacijska mreža naselja čine naselja Hrušćica, Sop, Otok Svibovski, Svibje i dio Trstenika Nartskog. VI etapom obuhvaćena je sekundarna kanalizacijska mreža u dužini od **8.462,79 m.**

Priključenje je predviđeno na postojeći Glavni kolektor Hrušćica - Rugvica. Svi kanali su gravitacijski.

Hrušćica

Obuhvaća kanale H1; H2; H3; H4 i H5. Ukupna dužina kanala iznosi **884,54 m.**

Sop

Obuhvaća kanale S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S8; S9; S10; S11; S12; S13; S14 i S15. Ukupna dužina kanala iznosi **1.970,97 m.**

Otok Svibovski

Obuhvaća kanale OS1; OS2; OS3; OS4; OS5; OS6; OS7; OS7.1; OS7.1.1 i OS7.2. Ukupna dužina kanala iznosi **1.405,83 m.**

Svibje

Obuhvaća kanale SV2; SV3; SV4; SV5; SV6; SV7; SV8; SV9; SV10; SV10.1; SV10.2; SV10.2.1; SV10.2.2; SV10.3; SV10.4; SV10.5 i SV10.6. Ukupna dužina iznosi **2.818,0 m.**

Dio Trstenika Nartskog

Obuhvaća kanale TN1; TN2; TN3; TN3.1; TN4; TN5; TN6; TN8 i TN10. Ukupna dužina kanala u dijelu naselja iznosi **1.383,50 m.**

Cjevovodi

Za cjevovode su odabrane cijevi tjemene čvrstoće SN8, promjera DN 300 i DN 400.

Topografske prilike predmetnog slivnog područja sa stanovišta odvodnje, na pojedinim dionicama su relativno nepovoljne te uvjetuju korištenje minimalnih padova kanala, što je utjecalo na izbor veličine profila kanala.

Minimalni padovi niveleta predmetne kanalizacije iznose od I=2,00 o/oo do I=2,50  o/oo za profil DN 400 i I=3,30 o/oo za profil DN 300, s time da su uvijek zadovoljeni uvjeti minimalnih brzina tečenja vmin=0,6 m/s. Na pojedinim dionicama padovi nivelete su postavljani optimalno.

## Tehničke Specifikacije za strojarske radove

### Kanalizacijske crpke

U svaku crpnu stanicu ugrađuju se dvije crpke, jedna (1) radna i jedna (1) pričuvna kanalizacijska crpka. Predviđa se primjena potopljenih crpki za otpadne vode.

U kompletu sa svakom crpkom se isporučuje i:

* stator crpke;
* gornja i donja mehanička brtva;
* energetski i signalni kabel;
* termička zaštita namotaja;
* senzor prodora vode u stator;
* relej za nadzor;
* gornji držač vodilice i lanca iz AISI 304L;
* vodilice iz AISI 304L (2-3kom dostatne duljine, ovisno o broju crpki i dubini crpne stanice);
* klizač;
* lanac za podizanje duljine 10m;
* specijalni N90°-komad (stop) za učvršćivanje vodilica i tlačnog cjevovoda na dno crpnog bazena;
* plašt za hlađenje prema potrebi (jamči isporučitelj opreme),
* nivo sklopke za indikaciju vodostaja u crpnoj stanici.

Sve crpke u okviru ovog Ugovora, kao i ostali bitni elementi crpnih sustava, biti će standardni kataloški proizvodi od istog proizvođača.

Crpke će imati mogućnost kontinuiranog i isprekidanog rada (u potopljenom radu i kratkotrajnom djelomično potopljenom radu) bez pretjeranih vibracija, pretjeranog zagrijavanja ili uzrokovanja oštećenja motora i brtvi.

Sve crpke će biti traženih karakteristika (Q, Hman) i pri radu s traženim opsegom karakteristika neće dolaziti do pojave kavitacije, vibracija i bilo kakvih udara. Crpke će biti proizvedene za crpljenje neobrađene otpadne vode bez začepljenja impelera. Svi otvori i prolazi će biti dovoljnih dimenzija da je omogućen prolazak neobrađene otpadne vode.

Sve crpke će biti opremljene dvostrukom mehaničkom brtvom (gornja i donja). Sve crpke će biti opremljene sustavom signalizacije propuštanja mehaničke brtve (prodor vode u stator), signalizacijom od grijanja i kontrolom stanja izolacije namota elektromotora. Uz crpke potrebno je isporučiti i pripadajući relej za kontrolu spomenutih signalizacija koji će biti ugrađen u elektro ormaru.

Crpka mora imati dvostruku brtvu vratila koja se sastoji od dvije priljubljene mehaničke brtve sa mazivom između njih. Dobavljač crpki mora jamčiti pouzdano rashlađivanje motora crpke pri projektiranim uvjetima i radnim nivoima otpadne vode u crpnim bazenima.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine min. 10 m, adekvatno zaštićen.

Potopljeni motori crpki će imati namotaje otporne na vlagu i bit će montirani u vodonepropusnim kućištima. Motori svih crpki će imati statore u F ili H klasi izolacije prema IEC 34-1 i mehaničku zaštitu klase IP68 prema HRN EN 60529. Kućište motora će biti od nodularnog lijeva ili lijevanog željeza.

Vratilo svih crpki će biti izrađeno od nehrđajućeg čelika. Svi vijci na crpki, ostali dodatni materijal, uvodnice kablova i ručka za podizanje će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika. Lanci, vodilice i kuke za podizanje crpki će također biti izrađeni od nehrđajućeg čelika.

U svakoj crpnoj stanici za svaku od crpki će biti ugrađeni gornji držač vodilice i lanca iz AISI 304L, vodilice odgovarajuće duljine iz AISI 304L, klizač i lanac za podizanje crpki min. duljine 10 m iz AISI 304L te specijalna stopa (N90° komad) za učvršćivanje vodilica i tlačnog cjevovoda.

Crpke će biti odgovarajuće antikorozivno zaštićene u minimalno dvostrukom epoksidnom premazom ukupne debljine premaza od min. 300µm.

Karakteristike crpke proizvođač će garantirati prema ISO 9906/annex 2A. Na karakteristici svake crpke moraju biti prikazani Q-H krivulja, krivulja ulazne snage, snage na vratilu, ukupne učinkovitosti, hidrauličke učinkovitosti, netto pozitivne usisne visine (NPSH), radna točka, optimalna točka te točne vrijednosti učinkovitosti i snage u radnoj točki i optimumu.

Dobavljač crpki će imati servisnu mrežu u Republici Hrvatskoj s mogućnošću popravaka crpki unutar perioda od 7 dana od dana dojave kvara. Dobavljač će sa svakom dostavljenom crpkom dostaviti i ovjerenu izjavu kojom potvrđuje gorenavedeni zahtjev.

## Zahtjevi za uređenje Gradilišta

### Ploče/natpisi i informativne ploče

 Vidi poglavlje 1.5.24.1.

### Radno vrijeme za radove

Radno je vrijeme za radove ograničeno na period od ponedjeljka do subote od 7.00 do 18.00 sati. Ukoliko Izvođač želi raditi izvan zadanog radnog vremena, prethodno će ishoditi dopuštenje od Inženjera.

### Smještaj za Izvođača

Izvođač će postaviti svoj glavni ured na lokaciji izvođenja Radova. Glavni ured na gradilištu bit će mjesto na kojem će Izvođač primati instrukcije, upute ili elektroničku poštu od Inženjera.

Izvođač će postaviti dodatne urede na drugim lokacijama za svoje potrebe.

Izvođač neće dozvoliti da bilo koja osoba stanuje na gradilištu, osim za sigurnosne potrebe, ako tako odobri Inženjer.

Izvođač će zaposlenicima koji rade na gradilištu osigurati sve potrebne sanitarne i ostale zahtjeve, sukladno važećoj regulativi, te osigurati potrebnu zaštitnu opremu i odjeću.

### Urednost gradilišta

Izvođač će održavati gradilište čistim, urednim i sigurnim tijekom razdoblja izgradnje i puštanja u pogon. Izvođač je dužan ukloniti sav materijal koji se ne koristi i druge ostatke koji nastaju izgradnjom. Primopredaja uređaja neće se obaviti dok se takav materijal ne ukloni.

Izvođač treba spriječiti da vozila koja ulaze i izlaze s gradilišta ostavljaju blato ili druge ostatke materijala na površinama prilaznih cesta ili pješačkih staza. Sav takav materijal treba ukloniti s prometnih površina što je moguće prije.

Nikakav otpad, bilo kruti ili tekući ne smije se odlagati u vodotok.

Spaljivanje otpada na gradilištu nije dozvoljeno.

Izvođač će osigurati i upravljati stanicom koja služi za opskrbu gorivom opreme na lokaciji uređaja. Stanica za punjenje treba imati zatvoreni pod s niskim zidovima kako bi se spriječilo bilo kakvo otjecanje goriva u okolno tlo. Prosipano gorivo treba biti odmah uklonjeno i zbrinuto na odgovarajući način.

Mehanizacija na gradilištu ne smije ispuštati ulja i maziva na području gradilišta. Izmjena motornog ulja izvodi se na jednom središnjem mjestu, koje ima odgovarajuću zaštitu od prosipanja. Otpadno motorno ulje treba prikupiti i odložiti na odgovarajući način.

### Sanitarije i zbrinjavanje otpada

Izvođač će osigurati odgovarajuće sanitarije i način zbrinjavanja otpada za svoju radnu snagu na gradilištu, a sukladno važećoj zakonskoj regulativi. Za osoblje ureda Inženjera bit će osigurane posebne sanitarne prostorije.

### Laboratorij za ispitivanje materijala

Izvođač može osigurati potpuno opremljen terenski laboratorij za provođenje ispitivanja materijala/građevnih proizvoda koji će biti ugrađeni u objekte uređaja. Za provedbu testova i pohranu rezultata potrebno je osigurati kvalificirano i iskusno osoblje.

### Pristup gradilištu

Izvođač će kontrolirati pristup gradilištu u svako vrijeme. Pristup će biti kontroliran u skladu s procedurama dogovorenim s Inženjerom.

Privremene će ograde i kapije biti postavljene sve dok ne budu zamijenjene stalnim ogradama i kapijama ili dok radovi ne budu u dovoljnoj fazi gotovosti odnosno da bude moguće dio gradilišta staviti u rad, ukoliko je to primjenjivo.

Iskopi za postavljanje cjevovoda, koji se vrše na području koje je dostupno javnosti, bit će zaštićeni adekvatnim ogradama.

### Ometanje drugog korištenja zemljišta

Građevinski radovi Izvođača biti će ograničeni na gradilište ili drugo područje zemljišta ovisno o dogovoru s Inženjerom.

Uslijed bilo kakvih neizbježnih uznemiravanja koja mogu biti prouzrokovana izvođenjem radova na pristupnim cestama koje koriste treća lica kako bi došla do svojih posjeda u blizini gradilišta, potrebno je osigurati da iste nisu blokirane.

Prije korištenja dogovorenog prava u svezi pružanja usluga ili smještaja izvan gradilišta, potrebno je dostaviti pisanu obavijest u svezi istog.

## Ispitivanja

### Općenito

Izvođač će provesti ispitivanja na području Radova, sukladno procedurama definiranim u Planu osiguranja kakvoće. Izvođač se mora uskladiti s važećom hrvatskom regulativom i normama koji se odnose na ispitivanja. U slučaju da ne postoji hrvatska regulativa za bilo koje ispitivanje koji se može pojaviti tijekom izvođenja radova, mjerenja i sustav kontrole trebaju se provesti sukladno HRN, EN i ISO normama ili važećim hrvatskim priznatim tehničkim pravilima, tim redoslijedom. U slučaju nedostatka normi ili njihovog poništenja, pogotovo ako je vezano uz tehnički napredak, Izvođač treba predložiti vlastite naputke i kataloge, ili, ako iste ne posjeduje, kataloge dobavljača.

Ispitivanje treba provesti sukladno relevantnom dijelu programa rada.

Izvođač će dostaviti Inženjeru detaljan opis ispitivanja koje treba provesti najmanje 21 dan unaprijed. Prisutnost te prihvaćanje ispitivanja radova ne utječe na pravo Inženjera da ne prizna određeni dio radova, ako će posljedica toga biti nezadovoljenje uvjeta Ugovora.

Izvođač treba čuvati rezultate svih ispitivanja, neovisno o tome jesu li u skladu s uvjetima Ugovora ili ne. Te rezultate Izvođač treba dostaviti Inženjeru nakon svakog ispitivanja.

### Ispitivanja izvan područja Radova

Sva strojarska i elektrooprema ugrađena u okviru Radova (npr. crpke) će zadovoljiti tvornička ispitivanja kako bi bili funkcionalni u danom radnom okruženju. Izvođač treba definirati postupke i ispitivanja kako bi osigurao da je oprema uređaja u sukladnosti sa specifikacijom proizvođača.

## Testovi po dovršetku i Preuzimanje

### Testovi po dovršetku

Izvođač će provesti sva potrebna ispitivanja kako bi dokazao sukladnost Radova s ovim Tehničkim Specifikacijama, glavnim projektima i garancijama.

Tijekom ispitivanja, Izvođač će demonstrirati na zadovoljstvo Inženjera da Radovi u potpunosti zadovoljavaju Tehničke Specifikacije.

Testovi po dovršetku će uključivati, ali nisu ograničeni, na:

* ispitivanje funkcionalnosti strojarske i elektro opreme ugrađene u okviru Radova (npr. crpke)
* ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.27 sukladno normi HRN EN 1610
* tlačne probe tlačnih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.27 i sukladno normi HRN EN 805
* CCTV inspekciju izvedenih gravitacijskih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.28, normi HRN EN 13508-2 i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
* ispiranje, dezinfekciju i dokazivanje zdravstvene ispravnosti izvedenih vodoopskrbnih cjevovoda sukladno poglavlju 1.5.29
* tehničke preglede Radova u svemu sukladno Zakonu gradnji (NN 153/13, 20/17) i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04).

O bilo kojem ispitivanju Izvođač je dužan obavijestiti Inženjera u pisanom obliku najmanje 21 dan prije izvođenja nadzora ili ispitivanja.

Izvođač će izraditi sveobuhvatan program ispitivanja koje predlaže. Taj program treba dostaviti Inženjeru na odobrenje najmanje 60 dana prije početka Testova po dovršetku.

Postupci i radni procesi za pohranu rezultata ispitivanja trebaju biti prikazani u Planu osiguranja kvalitete Izvođača, ali ih za svaki slučaj Izvođač treba dostaviti u pisanom obliku Naručitelju, uz komentare i odobrenje Inženjera.

Na mjestima gdje se zahtijeva posebna oprema za ispitivanje, Izvođač će osigurati odgovarajuće ispitne formulare, koje će dostaviti Inženjeru na pregled prije izvođenja ispitivanja.

Sva ispitivanja, ovdje opisana i ona koja će se utvrditi naknadno, treba provesti Izvođač o vlastitom trošku.

Za puštanje kanalizacijskih crpki u rad, Izvođač će osigurati inicijalno punjenje vodom crpnog bazena. Pri tome je dužan ispitati slijedeće na zadovoljstvo Inženjera:

* utvrditi jesu li crpke montirane s pravim smjerom okretanja (vrtnje); ukoliko je smjer vrtnje crpki ispravan, u uljevnom oknu će biti konstatirano tečenje vode
* kontrolirati nivoe uključivanja i isključivanja crpki, te provesti korekciju na lokalnoj automatici ukoliko se pokaže potrebnim
* kontrolirati rad cikličkog programatora kojim se omogućava naizmjenično uključivanje crpki u rad.

### Preuzimanje od strane Naručitelja

Izvođač će dati Inženjeru obavijest ne manje od 14 dana prije datuma kada će Radovi i dokumentacija koja se traži po Zakonu po Izvođačevom mišljenju biti spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje uporabne dozvole.

Inženjer će u roku od 14 dana nakon što primi Izvođačevu obavijest:

1. izdati potvrdu Izvođaču navodeći datum kada su Radovi (ili Dijelovi radova) spremni za podnošenje zahtjeva za izdavanje Uporabne dozvole sukladno Zakonu ili
2. odbiti obavijest navodeći razloge i specificirajući radove koji trebaju biti dovršeni od strane Izvođača. U tom slučaju Izvođač treba izvesti preostale radove na koje je upozorio Inženjer i treba dati novu obavijest kako je navedeno u stavku iznad.

Izdavanje Potvrde o Preuzimanju od strane Inženjera će, pored ostalog, biti provedeno nakon što su ispunjeni sljedeći zahtjevi na zahtjev Inženjera:

* priručnici o rukovanju i održavanju su predani Inženjeru u svojoj konačnoj verziji
* projekti/snimci izvedenog stanja su predani Inženjeru
* svi radovi su ispitani na lokaciji za sve funkcije i efikasnost od strane Izvođača na zadovoljstvo Inženjera, te su dokumentirani u izvješću o osiguranju kvalitete i testiranju
* uspješno su provedeni Testovi po dovršetku
* proveden je tehnički pregled i ishođena je potvrda o uspješno provedenom tehničkom pregledu.

### Odgovornosti nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju

#### Odgovornosti Izvođača

Nakon izdavanja potvrde o Preuzimanju počinje Razdoblje za obavještavanje o nedostatcima i traje 12 mjeseci.

Tijekom tog razdoblja, Izvođaču je dozvoljeno nadgledanje funkcioniranja i održavanja Radova od strane Naručitelja. Trošak osoblja Izvođača snosi sam Izvođač.

Opseg nadgledanja funkcioniranja i održavanja Radova od strane Izvođača može uključivati, ali ne i biti ograničen, na:

1. pružanje pomoći i evaluacije aktivnosti upravljanja i održavanja Radova od strane Naručitelja i izvještavanje o rezultatima
2. pripremu jednog ili više izvješća kojima se daju prijedlozi poboljšanja funkcionalnosti i održavanja Radova od strane osoblja Naručitelja.

#### Odgovornosti Naručitelja

Tijekom Razdoblja za obavještavanje o nedostatcima Naručitelj će biti odgovoran za upravljanje radom i održavanje Radova i snosit će sve troškove, uključujući, ali ne i ograničeno na, slijedeće:

1. upravljanje radom i održavanje uključujući svu ugrađenu opremu
2. troškove rukovanja i održavanja, uključujući sve troškove osoblja, električne energije i drugog potrošnog materijala
3. upravljanje Radovima
4. priprema svih potrebnih izvješća
5. zaštita na radu.

# OPĆE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

## Općenito – građevinski radovi

### Uvod

Neovisno o podjeli specifikacija prema različitim naslovima, svaki će se njihov dio smatrati kao dodatak i nadopuna svakom od ostalih dijelova.

Naslovi se unutar specifikacija neće smatrati njihovim dijelom te se neće uzimati u obzir pri njihovoj interpretaciji ili u sklopu Ugovora.

Radovi će biti izvedeni u skladu s odredbama navedenim u ovim specifikacijama, ukoliko to nije drugačije određeno, posebice u poglavlju 1. Izvođač će dostaviti Inženjeru ime proizvođača i detaljne informacije o materijalima i opremi za koje predlaže da budu korišteni pri izvođenju radova, koji će imati ovlasti da odbije bilo koji dio koji po njegovu mišljenju ne zadovoljava, tj. nije u skladu sa specifikacijama.

**Ukoliko tehničke specifikacije ili troškovnici sadrže ime robne marke, smatra se da su takvi nazivi isključivo u opisne svrhe te da je ponuditelj slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu marku ili model koji odgovara zahtjevima naručitelja. Također ukoliko tehničke specifikacije i troškovnici sadrže određenu normu bez navoda „ili jednakovrijedno“ ponuditelj je slobodan ponuditi bilo koju jednakovrijednu normu koja odgovara zahtjevima naručitelja.**

### Norme i zakoni

Radovi će biti izvedeni u skladu s hrvatskim normama i normama Europske unije koje su trenutno na snazi.

Hrvatske norme i norme Europske unije bit će korištene ili ovisno o potrebama koristit će se drugi priznati međunarodne norme koje se uobičajeno koriste za građevinske radove.

Ukoliko Izvođač ponudi materijale ili opremu koji odgovaraju drugim normama, isti moraju biti jednaki ili bolji od navedenih te će svi detalji o razlikama između njih biti dostupni Inženjeru. Korištenje takvih materijala ili opreme je podložno odobrenju Inženjera.

### Popis primjenjivih normi i zakona RH

U svrhu gore navedenog potrebno je uzeti u obzir zakone RH, norme RH, norme EU i ostale norme koje su navedene u poglavlju 3.

Svi će projekti, materijali i radovi biti bazirani na primjenjivim hrvatskim normama, a koje su na snazi s datumom izrade projekta. Ukoliko ne postoje primjenjive relevantne hrvatske norme, Izvođač će koristiti primjenjive strane norme (EN, DIN, BS, itd.).

### Norme na Gradilištu

Izvođač će nabaviti te čuvati na gradilištu kopiju svake bitne norme, vodiče i priručnike. Dodatno, Izvođač će nabaviti i čuvati kopiju na gradilištu bilo koje druge norme, vodiče ili hrvatske norme koje se odnosi na dostavljene materijale.

Kopije normi će biti stalno raspoložive na pregled u uredu Inženjera. U slučaju da Inženjer zahtijeva prijevod na hrvatski bilo koje norme ili priručnika, Izvođač je dužan dostaviti kopiju u digitalnom formatu u roku od 7 dana od dana zaprimanja pisanog zahtjeva.

### Pitanja koja nisu pokrivena normama

Svi materijali ili oprema za izvođenje radova koji nisu definirani ili pokriveni normama, vodičima ili priručnicima također moraju biti vrste i takve kvalitete da osiguraju izvođenje kvalitetnih radova i u sukladnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama. U takvim slučajevima, Inženjer će odrediti jesu li svi materijali ili oprema ili samo neki od predloženih ili dostavljenih na gradilištu adekvatni za korištenje pri izvođenju Radova, te će odluka Inženjera na ovu temu biti konačna i neopoziva.

### Visine i kote terena

Izuzev u slučaju gdje je to drugačije definirano, sve visine će biti navedene u metrima nad Jadranskim morem, s preciznošću od minimalno dva decimalna mjesta (nivo mora prema Referentnom sustavu Trst). Podaci koji se odnose na visinu bit će zasnovani na visinskim referentnim točkama a koje će biti odobrene od strane Inženjera.

Izvođač će definirati i izvesti dodatne stalne visinske točke potrebne tijekom izvođenja radova, a koje će periodično biti provjeravane. Izvođač je odgovoran za određivanje visina, postavljanje i polaganje svih cijevi i građevina dok će troškove svih naknadnih korekcija na projektiranim elementima snositi Izvođač.

Izvođač će biti odgovoran za izvođenje radova u skladu s podacima koji se odnose na visine. Referentne točke i ostali indikatori u neposrednoj blizini gradilišta će biti dostavljeni od strane Inženjera Izvođaču prije početka radova.

Izvođač će voditi zapisnik sa svim kotama te će poslati kopiju zapisnika Inženjeru. Sustav koordinata kota na gradilištu će biti sustav koordinata koje koristi Naručitelj te će biti povezane s nivoima koji su odobreni od strane Inženjera.

### Veličine

Sve veličine, udaljenosti i nivoi koji su sadržani u projektima dobivenim od strane Naručitelja su navedene u metričkom sustavu. U slučaju da je potrebno izraditi projekte, Izvođač će pripremiti i predati ove projekte u metričkom sustavu.

### Obilježavanje radova

Radovi će biti obilježeni i pozicionirani u odnosu na lokalni koordinatni sustav. Izvođač će pozicionirati privremene kote na tlu te kontrolne točke na pogodnim lokacijama na gradilištu, te će tijekom radova, periodično provjeravati nivoe repera i koordinate točaka u odnosu na referentne linije i nivoe dostavljene od strane Inženjera. Privremeni će reperi i kontrolne točke će biti locirani izvan gradilišta, osim u slučaju gdje je drugačije definirano.

Izvođač će dostaviti Inženjeru na odobrenje projekte gdje su položaji i nivoi koordinata označeni, ovisno o slučaju, za svaki privremeni visinski reper te kontrolne točke koje se koriste za obilježavanje radova, u dva primjerka.

Prije početka izvođenja bilo kojeg dijela radova, Izvođač će dostaviti Inženjeru na odobrenje sve detalje vezane za pozicioniranje, zajedno s proračunima i dodatnim projektima (uključujući projekte gdje su definirane pozicije i koordinate korištenih repera), u dva primjerka.

Izvođač će definirati dimenzije obuhvata svih građevina u odnosu na postojeće radove. Nagib kolektora, sustav cjevovoda i kote slivnika, te nivelete će kanala i drugih hidrauličkih građevina biti naznačeni u projektima, osim u slučajevima gdje je to drugačije zahtijevano ili odobreno od strane Inženjera.

Lokacije građevina koje će biti izgrađene u sklopu Radova bit će definirane u odnosu na čelične repere postavljene u betonu ili bilo koji drugi pogodan način pozicioniranja, a koji je usvojen od strane Inženjera, uz što se moraju definirati koordinate instrumenata za pozicioniranje i njihova udaljenost od postojećih građevina u blizini.

Izvođač će definirati koordinate referentnih točaka u intervalima ne višim od 500 m uz glavne kolektore i cijevi, te će ove točke biti locirane i jasno označene na odobrenim mjestima, bilo to na postojećim zgradama ili čeličnim H reperima sidrenim u betonu.

Izvođač će definirati dionice Radova u slučaju da je na to upućen od strane Inženjera, a u svrhu olakšavanje intervencija od strane nadležnih tijela koje obavljaju usluge s ciljem postizanja privremenih ili trajnih promjena na opremi ili uslugama.

### Istražni radovi

Oprema će za istražne radove koju koristi Izvođač biti napredna u smislu vrste i izrade, adekvatna za izvođenje radova te održavana prema najvišim standardima. Alati i oprema će biti predmet odobrenja od strane Inženjera.

Za sve istražne instrumente koji se koriste tijekom radova, Izvođač će predati potvrdu o kalibraciji koja je nedavno izdana od ovlaštenog tijela. Kalibraciju instrumenata potrebno je provoditi svakih šest mjeseci.

Svi podaci zabilježeni na terenu, izračuni i karte koje su nastale iz prethodno načinjenih istražnih radova će biti dostavljene Inženjeru neposredno nakon provođenja istražnih radova.

### Korištenje eksplozivnih i drugih opasnih supstanci

Nije dozvoljeno unošenje ili korištenje eksplozivnih ili drugih opasnih supstanci na gradilištu poput nafte, lako zapaljivih tekućina ili ukapljenog naftnog plina, u bilo koju svrhu osim ukoliko Izvođač nije prethodno ishodio pisanu suglasnost od Inženjera.

Lokalitet svakog skladišta gdje će se držati eksplozivne ili druge opasne supstance na gradilištu moraju prethodno biti odobrene u pisanoj formi od strane Inženjera.

Skladištenje će eksploziva za miniranje biti u skladu sa zahtjevima hrvatskih zakona te u skladu s uvjetima (ako isti postoje) zakonske licence koju posjeduje Izvođač.

### Mjere opreza

Nije dozvoljeno korištenje strojeva za iskapanje u neposrednoj blizini kablova i cjevovoda ukoliko nije drugačije odobreno od strane Inženjera. Posebna će pažnja biti posvećena da su ovi infrastrukturni sustavi dostupni u slučaju izvanrednog stanja.

Privremeni će radovi koje je neophodno izvesti u neposrednoj blizini infrastrukturnih sustava tijekom izvođenja radova biti održavani od strane Izvođača te će biti uklonjeni čim je to praktički izvedivo. Izvođač će biti odgovoran za održavanje svih navedenih infrastrukturnih sustava koje su u neposrednoj blizini tijekom izvođenja radova te će snositi troškove popravka bilo kakve štete nastale direktno uslijed njegovih aktivnosti.

## Materijali i radovi

### Opći uvjeti

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, Poglavlje 0, Opći uvjeti. Ovo je poglavlje posebno vezano uz pojašnjenje skraćenica korištenih u svim dijelovima ove natječajne dokumentacije. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Pripremni radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012,, Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 1, Pripremni radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Zemljani radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 2, Zemljani radovi. Ovaj se dokument može naći na slijedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Postavljanje geotekstila i geomreža

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 3, Postavljanje geotekstila i geomreža. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Zaštita ravnih površina i pokosa

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 4, Zaštita ravnih površina i pokosa. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Tesarski radovi i radovi na skeli

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 5, Tesarski radovi i radovi na skeli. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i slijedeća poglavlja:

#### Izrada oplate

Oplata mora biti dovoljno kruta i čvrsta kako bi onemogućila gubitak dijelova betona te kako bi se održala adekvatna pozicija, oblik i dimenzije konačne strukture. Stoga će biti tako napravljena da se može lako ukloniti s izlivenog betona bez udaraca i oštećenja.

Oplata će biti takva da omogućava kontinuiranu kvalitetu izrađenih površina kako je to definirano u Ugovoru.

Tamo gdje je potrebno načiniti rupe u oplati s ciljem izbacivanja armature, postavljanje spojeva za uređaje ili druge ugradbene elemente, potrebno je posvetiti posebnu pažnju kako ne bi došlo do otpadanja komada betona.

Oplata mora biti takva da omogućava pristup pripremi poveznih dijelova prije stvrdnjavanja betona.

Metode će Izvođača za izradu oplate omogućiti da se postavi potpora tako da namješteni oblik ostane kontinuirano u svojoj poziciji tijekom navedenog perioda.

Metalne će veze ili sidra unutar oplate biti konstruirane ili postavljene na način da omoguće njihovo potpuno vađenje ili vađenje do dubine najmanjeg poklopca od površine bez oštećenja betona. Svi će okovi za uklonjive metalne veze biti takvog izgleda da nakon uklanjanja udubine koje ostanu budu najmanjih mogućih dimenzija. Udubljenja koja su rezultat djelomičnog ili potpunog uklanjanja će veza bit poravnata i ispunjena materijalom koji će odobriti Inženjer.

Ploče će oplate imati ravne rubove s ciljem preciznog poravnavanja te će biti fiksirane s vertikalnim ili horizontalnim spojevima. Tamo gdje je potrebno izvesti kosine neophodno je isjeći kutove s ciljem osiguranja ravne linije. Spojevi ne smiju uzrokovati istjecanje betona, kako ni razlike u nivoima ili izbočine na izloženim površinama. Određeno će dopušteno odstupanje biti moguće uslijed savijanja oplate tijekom izlijevanja betona.

Izrađena oplata može biti od čeličnih ploča, GRP (staklom ojačane plastike), šperploče ili drugog pogodnog materijala kako bi se postigla zahtijevana kvaliteta.

Gruba će se oplata sastojati od rezanih ploča, metalnih ploča ili bilo kojeg drugog adekvatnog materijala koji će spriječiti pretjeran gubitak betona kada je izložen vibraciji s ciljem izrade betonske površine koja je adekvatna za primjenu bilo kojeg navedenog zaštitnog premaza.

Ukoliko nije drugačije definirano na nacrtima, sva će izložena izdizanja oplate biti s kosinama 25mm x 25mm.

Izvođač će poduzeti sve mjere opreza pri odabiru i korištenju oplate i uklanjanju oplate te stvrdnjavanja betona kako ne bi došlo do naglih promjena u temperaturi betona.

### Armaturni radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 6, Armirački radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Beton

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 7, Betonski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

Pored navedenog dokumenta neophodno je uzeti u obzir i slijedeća poglavlja:

#### Vodonepropusni profili

Vodonepropusni će profili za sve spojeve biti postavljeni kontinuirano oko svih novih dijelova i spojeva. Spojevi će biti napravljeni varenjem u skladu s preporukama proizvođača. Oni će biti postavljeni tako da se izbjegne dodir s konstrukcijskim čelikom.

Površine koje dolaze u direktan dodir s brtvenim materijalima moraju biti čiste, suhe i čvrste bez tragova ulja ili bilo kojeg drugog pokrovnog sloja. Priprema površina, temeljni premaz, obrada i priprema materijala bit će u skladu s naputcima proizvođača.

Svi će instalirani vodonepropusni profili biti standardni te će biti proizvedeni od strane poznatih proizvođača.

Detalji će vodonepropusnih profila biti poslani na odobrenje Inženjeru. Vodonepropusni profili s gumenom ili PVC membranom će biti otporni na trganje, mehaničku abraziju i djelovanje vode, komunalnog otpada, otpadnih voda, morske vode i prirodnih soli.

Vodonepropusni profili će sadržati pokrivni sloj žbuke. Minimalna će širina biti 200 mm za beton debljine do 600 mm te 300 mm za beton debljine veće od 600 mm.

Vodonepropusni profili od PVC-a koji se uglavnom koriste kod retencijskih objekata, imat će debljinu stijenki od najmanje 3,5 mm te širinu od najmanje 240 mm (za manje od 5 m hidrostatskog pritiska) i 4,5 mm te 320 mm za hidrostatski pritisak 5-10 m.

Vodonepropusni će profili korišteni za kompenzacijske spojeve s ciljem prilagođavanja uslijed kretanja dvije betonske strukture biti tipa prema preporuci proizvođača te će biti poslani od strane Izvođača odobrenje Inženjeru. Svi spojevi, osim čeonih spojeva između profila će biti istog tipa, te će biti predgotovljeni. Spojevi između vodonepropusnih profila s gumenim slojem će biti izvedeni koristeći odgovarajuće načine stvrdnjavanja i konačne obrade. Spojevi će PVC profila biti izvedeni tehnikom varenja toplim pločama.

#### Materijali ispune za dilatacijske spojeve

Svi će spojevi biti projektirani i dimenzionirani od strane Izvođača u skladu s odgovarajućim normama. Osnova za računanje neophodne širine spoja su tehničke vrijednosti materijala za brtvljenje i materijala obližnjih konstrukcija te izloženost strukture, način izgradnje te njegova veličina.

Podložni će slojevi otvorenih spojeva biti čisti, suhi, homogeni, bez tragova masnoća i ulja, prašine te bez slobodnih dijelova. Žbuka će biti prethodno uklonjena.

##### Polietilenske nosive letve

U bilo kojoj konstrukciji za držanje pitke vode materijal za brtvljenje spojeva će biti oslonjen na polietilenske zatvorene letve.

##### Bitumenski čep za ispunu

Bitumenski će čepovi za ispunu biti korišteni za spojeve kod spremnika za pitku vodu i otpadnu vodu, prometne površine, krovovi i podovi. Materijal ispune ne smije biti upijajući i ekstrudiran materijal, te će biti izrađen od granula s bitumenom te bitumenskog filca u kućištu. Materijal ispune mora podnijeti zbijanje do 50% početne debljine te biti u mogućnosti brzog povrata u početno stanje do 80% u kontaktu s vlagom. Prihvatljivi materijali za ispunu mogu biti i od mrežastog polietilena.

##### Čep za ispunu sa smolom

Može se koristiti u slučajevima kada se ne očekuje prisustvo vlage te se može koristiti za armaturu nosećih greda.

##### Materijali ispune za ploče od drvnih vlakana

Materijali će ispune za ploče od drvnih vlakana biti načinjeni od vlakana impregniranih s bitumenom, s mogućnošću zbijanja do 50% i povratom u prvobitno stanje do 80%. Njihova će debljina biti min. 6 mm sa spojnim profilom. Oni se neće koristiti za spremnike vode, ali su adekvatni za prometne površine, krovove, podove i izvođenje betonskih temelja.

##### Materijali ispune na bazi gume (neopren)

Materijali će ispune na bazi gume biti od neupijajućeg materijala s otvorenom strukturom neoprenske gume, sa stupnjem povrata u prvobitno stanje do 90% od originalne debljine nakon najmanje 50% zbijanja te otpornost na zbijanje od 5 N/cm2.

#### Materijali za brtvljenje spojeva

Materijali za brtvljenje spojeva će biti preuzeti iz specifikacija Tehničkog projekta te će biti odobreni od strane poslodavca. Materijal će biti korišten za instalacije s pitkom vodom ali također i za slučajeve gdje se očekuje visoka temperatura na uređaju. Materijali nije razgradiv u kontaktu s otpadnim vodama iz septičkih jama.

Korištenje će brtvenih materijala biti u skladu s uputama proizvođača te će se uzeti u obzir uvjeti okoliša.

##### Elastomerni brtveći materijal

Oni se izrađuju od polisulfida te imaju sličan sastav uz adekvatne vrijednosti za primjenu na horizontalne i vertikalne spojeve. Ovakav brtveći materijal ima procijenjeni vijek trajanja od minimalno 15 godina. Brtveći će materijal imati sposobnost dobrog prianjanja uz beton u skladu s podatcima dostavljenim od strane proizvođača. Bit će pogodni za uranjanje u vodu te otporni na otopljene kiseline i baze te na životinjske, biljne i mineralne masnoće. Brtveći materijal u direktnom kontaktu s komunalnom otpadnom vodom, muljem iz odvodnog sustava ili oborinskom vodom će biti otporan na biološke reakcije. Svi će spojevi spremnika za vodu imati temeljni premaz u skladu s uputama proizvođača prije primjene materijala za brtvljenje.

##### Kit za brtvljenje

Oni dobro prianjaju uz drvo, staklo i beton te ostaju fleksibilni i vodonepropusni u slučaju pomjeranja, udarca ili vibracije. Materijal ima sposobnost rastezanja prije pucanja veći od 100% ali će također imati male vrijednosti povrata u prvobitno stanje manje od 10%.

##### Termoplastični brtveći materijali

Oni se izrađuju od gume/bitumena ili imaju sastav sličnih vrijednosti a koriste se za horizontalne i vertikalne spojeve. Ovaj brtveći materijal ima sposobnost dobrog prianjanja uz beton uz primjeni temeljnog premaza koji se preporuča od strane proizvođača. Gdje je to definirano, koristit će se kao materijal otporan na goriva. Korištenje brtvećeg materijala od gume/bitumena će normalno biti prihvaćeno u kontaktu s otpadnom vodom.

### Zidarski radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 8, Zidarski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Izolacijski radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 9, Izolaterskiradovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Bravarski radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 10, Bravarski radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Prijevoz sirovih materijala na gradilištu

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 11, Gradilišni transporti osnovnih materijala. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Geotehnički radovi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 12, Geotehnički radovi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: www.voda.hr.

### Montažerski radovi – vodoopskrbne cijevi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012 Knjiga 2., Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata, poglavlje 13 A, Montažerski radovi – vodoopskrbni cjevovodi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: <www.voda.hr>.

### Montažerski radovi – odvodne cijevi

Ovaj dio Tehničkih Specifikacija će biti u potpunosti povezan s Općim tehničkim uvjetima (OTU) Zagreb, prosinac 2012., Knjiga 2, Izgradnja i održavanje vodnogospodarskih objekata Poglavlje 13 B, Montažerski radovi – odvodni cjevovodi. Ovaj se dokument može naći na sljedećoj web adresi: [www.voda.hr](http://www.voda.hr).

Napomena: utrošak vode za tlačnu probu je trošak izvoditelja.

### Metalni radovi

#### Čelične konstrukcije

Čelične će konstrukcije i ploče biti u skladu s važećim zakonima Hrvatske.

U slučaju da nisu dane instrukcije od strane poslodavca, sve čelične konstrukcije u kontaktu s:

(a) pitkom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika

(b) otpadnom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika ili od pocinčanog čelika ovisno o uvjetima (utjecaj mora, utjecaj neugodnih mirisa,… )

(c) sirovom vodom –bit će od nehrđajućeg čelika ili pocinčanog čelika

Korišteni materijali moraju imati kemijski sastav i mehaničke karakteristike pogodne za zadovoljavanje tipa i klase navedene u izvedbenom projektu, a što je zasnovano na odredbama normi za proizvode, kao i drugih propisa koji su na snazi.

Drugi uvjeti koji nisu uključeni u norme, a koje projektant smatra neophodnim, mogu biti uneseni u projekt i narudžbu u dogovoru s dobavljačem. Ovi će dodatni uvjeti imati garanciju dobavljača.

(d) Tip i klasa kvalitete čelika, kao i mehaničke karakteristike vijaka, šarafa i prstena ne mogu se mijenjati bez pisanog prethodnog pristanka projektanta.

#### Pomični gredni nosač i nosive konstrukcije

Projekt pomičnog grednog nosača uzet će u obzir sve važne čimbenike za efikasnu noseću konstrukciju za bilo koje uvjete opterećenja.

Stropni pomični nosač i poprečne grede za podizanje uređaja:

(a) kombinirano naprezanje tračnica prouzrokovano ukupnim opterećenjem savijanja te savijanja lokalnih tračnica pod pritiskom kotača koji stvaraju opterećenje savijanja

(b) transverzalna nestabilnost

(c) ograničenja torzije

(d) ograničenja savijanja

(e) spojevi, posebno u točkama akumulacije opterećenja prouzrokovane opterećenjem u spojnim točkama.

Pomični kranovi i grede:

(a) sekundarno opterećenje kombinirano s vertikalnim opterećenjem prouzrokovano seizmičkim aktivnostima

(b) vezano uz prethodnu točku, ali u svezi aktivnosti simultanog podizanja, okretanja, prijenosa, a koji vrši kran

Sve potporne konstrukcije kranova će biti projektirane da podnesu:

(a) projektirana opterećenja ili

(b) definirani kapacitet krana.

#### Maksimalne vrijednosti progiba

Pri provjeri vrijednosti progiba konstrukcije, najnepodobnije realistične kombinacije i nepredviđena opterećenja će biti uzeta u obzir. Progib će zgrade ili dijela zgrade biti ograničen kako bi se izbjeglo oslabljivanje konstrukcije ili dobrih radnih uvjeta zgrade ili njenih dijelova, ili kako bi se izbjegle posljedice po izgled građevina ili štete na vanjskoj obradi ili neugodnosti korisnicima. Progib će građevina koji su navedeni u tablici ispod premašiti navedene granične vrijednosti samo u slučaju da Izvođač može dokazati Inženjeru da ove vrijednosti neće imati negativnog utjecaja na kvalitetu konstrukcije.

| **Grede** | **Progib od pokretnog opterećenja** |
| --- | --- |
| Zidovi i ploče  | 1 - 50 ili 1 - 20 |
| Konzolne grede  | Duljina / 180 |
| Žbukana greda | Raspon / 360 |
| Krovne grede bez žbuke | Raspon / 200 |
| Svi podovi, vrhovi stupova, obloge od opeke ili žbuke | Visina/300 |

#### Rukohvati, stube, ljestve, sigurnosni lanci

Izvođač će projektirati i izvesti radove na rukohvatima, stubama, ljestvama, itd. s povećanom antikorozivnom zaštitom u skladu s važećim hrvatskim normama.

Sigurnosni će lanci biti od kratkih komada od pocinčanog mekog čelika veličine 10 mm.

U područjima s agresivnom atmosferom potrebno je koristiti nehrđajući čelik.

#### Vijci, matice i podlošci

Vijci, matice i podlošci moraju imati završni sloj koji je otporan na koroziju jednako kao i materijal za koji se koriste. U slučaju da dolazi do kontakta različitih metala, potrebno je koristiti odgovarajući izolirajući brtveći prsten.

Sidreni će vijci za smolu ili dilatacijski vijci za učvršćivanje u betonu imati čvrstoću spoja ne manju od vlačne čvrstoće vijaka.

#### Varenje

Sve aktivnosti varenja izvedene tijekom izrade i montiranja na gradilištu moraju biti u skladu s tehničkim uvjetima navedenim u detaljnim nacrtima Izvođača, koji su prethodno odobreni. Detalji će predloženih procedura varenja biti poslani na odobrenje Inženjeru u isto vrijeme kad i detaljni nacrti. Svi će spojevi biti vareni na način da konačni spojevi budu čisti, ravni te spremni za bojanje. Svi će ostatci od varenja biti uklonjeni te će bilo kakve oštre neravnine biti poravnane. Prije početka varenja, bilo u tvornici ili na Gradilištu, procedure će varenja biti testirane u skladu s Hrvatskim normama.

Kada budu definirani, radovi će na varenju biti predmet testiranja bez razaranja procesima koji bez ograničenja mogu uključivati feromagnetske, ultrazvučne, radiografske metode ili metode prodirajuće boje ovisno o vrsti vara i lokaciji unutar konstrukcije.

Ukoliko se na konstrukciji pojavljuju defekti ili ukoliko rodovi nisu u skladu s nacrtima ili odobrenim tehničkim specifikacijama iz bilo kojeg razloga, bit će sanirani ili odbijeni čak ukoliko su radovi izvršeni od strane kvalificiranog varioca prema odobrenim procedurama.

Procedure varenja za pokrovne slojeve od kombinacije bakra i nikla moraju osigurati da ne dođe do formiranja poroznosti varova i bilo kakvog nekontroliranog slabljenja spoja.

Poduzet će se posebne mjere opreza kako bi se izbjegao rizik lamelarnih pukotina u slučaju varenja metalnih ploča velikih debljina, korištenjem elektroda s manjim udjelom vodika (bazne). Varenja će klase 1 biti podvrgnuta rendgenskim zrakama osim u slučajevima gdje je to drugačije definirano.

U slučaju lošeg vremena, potrebno je primijeniti dodatne mjere tijekom varenja: u slučaju kiše potrebno je održavati suhe uvjete varenja. Ukoliko su temperature manje od 5° C, pojas od 100 mm će prethodno biti ugrijan na 50° C, s obje strane spoja ukoliko se radi o preklopnom varenju te u slučaju kontinuiranog vara.

Tijekom varenja nisu dopuštene mrlje, tragovi gorenja, neregularni pojas vara, predimenzionirane margine ili kutni spojevi, popravci vara te pukotine. Površine ne smiju imati tragove udaraca, deformacija i ulegnuća.

#### Uobičajene mjere antikorozivne zaštite

Čelični će dijelovi biti očišćeni od ostataka, hrđe ili drugih onečišćujućih pojava. Čelični će dijelovi biti bojani s temeljnom bojom, zaštitnim slojem te najmanje dva sloja završne boje.

Površine koje će biti pocinčane uključuju ljestve, vodilice za kablove, stepenice ljestvi, rukohvate, rešetke, vijke, šarafe i prstene te druge predmete od ugljičnog čelika ili lakih legura. Galvaniziranje će biti izvedeno nakon što se izvrše radovi rezanja, bušenja, varenja ili drugih aktivnosti na izradi, a koje su vezane uz predmete koji se obrađuju.

#### Posebne mjere antikorozivne zaštite

Pogledati Opće tehničke specifikacije strojarskih radova.

Svi dijelovi koji ne mogu biti zaštićeni bojom zbog postojanja radnog mehanizma (radni dijelovi, lučni mehanizmi, vijci, itd.) kao i dijelovi koji nisu lako dostupni za usluge održavanja te gdje je zamjena dijelova teško izvediva, bit će izrađeni od nehrđajućeg čelika ili bronce.

Na mjestima gdje se koriste razni metali u blizini čeličnih komponenti ili njihovih spojeva, kontakt između ovih metala i čelika će se izbjegavati osim u slučajevima gdje Izvođač može dokazati poslodavcu da kontakt između različitih metala ne vodi elektrokemijskoj reakciji koroziji.

Detalji će sigurnosnih mjera koje su poduzete od strane Izvođača biti poslani na odobrenje od strane Poslodavca. Gdje je naznačeno korištenje "nehrđajućeg čelika" smatra se da je neophodna otpornost atmosferskoj koroziji ne manja od one koja se dobiva s 18% kromiranog čelika - 10% nikal čelika.

Za instalacije podrumskih prostorija površina će čeličnih konstrukcija biti prekrivena s dva dodatna sloja epoksidnog katrana (na bazi epoksidne smole), minimalna debljina ova dva sloja u suhom stanju mora biti 250 mikrona. Kao zamjena za sloj epoksidnog katrana, može se koristiti ljepljivi sloj PVC-a s bitumenom s ciljem antikorozivne zaštite.

#### Zaštitni sloj za podvodne dijelove

Svi metalni dijelovi izrađeni od mekog čelika ili kovanog željeza, poput rešetki, letvica, pregrada, čeličnih okvira koji su potpuno ili djelomično uronjeni u vodu bit će zaštićeni adekvatnim zaštitnim slojem, u skladu sa specifikacijama danim u važećim relevantnim normama kao i sa specifikacijama proizvođača.

#### Površinska oštećenja i unutarnji defekti

Obloga korištena za elemente čeličnih konstrukcija mora biti u skladu s tehničkim uvjetima vezanim uz popravak nepravilnosti (površinska oštećenja i unutarnji defekti), a koji su utemeljeni na važećim zakonima.

Postoje dopušteni površinski defekti čija dubina ne premašuje 1/2 graničnih vrijednosti progiba za danu debljinu a kako je to propisano odgovarajućom normom za proizvod. Defekti koji se nalaze između 1/2 i cijele granične vrijednosti progiba će biti otklonjeni poliranjem, što se preporuča izvesti u smjeru izvođenja i gdje kut prema površini tog dijela neće biti veći od 1:10.

U oba slučaja, efektivna minimalna debljina mora biti najmanje jednaka dopuštenoj debljini.

Zabranjeno je korištenje dijelova načinjenih od obloge s preklopima koji nisu potpuno uklonjeni pri spajanju.

Obloge koje imaju površinske defekte sa većim dubinama od dopuštenog odstupanja prema normi za taj proizvod, sa nemetalnim udjelima, odnosno sa dijelovima većim od 5 mm i veće širine od 1 mm mogu biti korišteni uz prethodnu suglasnost Inženjera i s definiranim mogućim mjerama sanacije od strane Izvođača.

#### Granična odstupanja od oblika i veličine

Granična su odstupanja za hladne i tople pravce izražena u vidu vrijednosti deformacije koja ne smije biti veća od 1/1000 dužine čeličnog dijela, i bez da ukupno premašuje 10 mm.

Za istezanje čeličnih ploča, granično odstupanje između njih i čeličnog ravnala od 1 metar postavljenog u bilo kojem smjeru i na bilo kojem mjestu na površini ploče je maksimalno 1.5 mm.

Za zakrivljene čelične komade, granično odstupanje je izraženo povećanjem veličine spoja između krajeva i uzorka čija je dužina mjerena na luku jednaka dužini savinutog područja, i bez da ukupno premašuje 1.5 m. Veličina spoja ne smije biti veća od 1/500 dužine luka na zakrivljenom području, a maksimalno 3 mm.

#### Postavljanje čeličnih konstrukcija

Postavljanje se čeličnih konstrukcija izvodi na osnovu tehničke dokumentacije koja je odobrena od tvrtke koja vrši montažu, uzimajući u obzir specifikacije koje su dane projektom.

Prije početka radova montaže, potrebno je uraditi inspekciju. Također mora biti provjereno postoje li neusuglašenosti između elemenata koji dolaze nakon sastavljanja, te jesu li potrebni popravci koji će biti izvedeni u uvjetima navedenim u važećim normama.

U slučaju da pojedine aktivnosti moraju biti izvedene na niskim temperaturama, sve odredbe zakonskih akata na snazi u svezi izvođenja radova na hladnom vremenu bit će uzete u obzir.

Pri montaži, zabranjeno je povećavanje otvora koristeći osovine, profilima ili plamenom (od čega je posljednji dopušten samo za prolazne otvore predviđene za sidrene vijke i samo uz pisanu potvrdu Inženjera).

Uklanjanje se dodatnih varenih dijelova (spojke, kukice, itd.) ne izvodi udarcima, nego sječenjem acetilenskim plamenom na dovoljno velikoj udaljenosti od površine građevinskih dijelova da se ne bi pojavila udubljenja. Dijelovi komada i spojeva će u potpunosti biti uklonjeni poliranjem kako bi se izbjeglo pregrijavanje. Nakon toga, obnavljaju se antikorozivni zaštitni slojevi, ukoliko postoje i ukoliko su isti oštećeni.

#### Pravila i metoda provjeravanja kvalitete

Provjera generalnih tehničkih uvjeta kvalitete građevinskih elementa sastoji se od:

* provjere spojeva koji se izvode tijekom postavljanja
* provjere uvjeta ponašanja nekih elemenata ili njihove čelične strukture pod opterećenjem.

Provjera dijelova i elemenata čeličnih konstrukcija u smislu izgleda i usklađenosti s dopuštenim odstupanjima geometrijskih dimenzija izvodi se dio po dio. Proporcije provjere vezano uz kvalitetu materijala i spojeva se zasnivaju na tehničkim zakonskim odredbama koji su na snazi. U posebnim slučajevima, projektant može dostaviti pisano obrazloženje ovih dodatnih aktivnosti.

Provjere su kvalitete za korištene materijale pri izradi i montiranju čeličnih konstrukcija (čelik, dijelovi za sastavljanje, primjese za varanje, materijali korišteni za antikorozivu zaštitu, itd.) bazirane na proizvodima te ukupnoj ili djelomičnoj provjeri onih za koje ne postoje certifikati putem ovlaštenih laboratorijskih testova, u skladu s navedenim normama.

Provjera usklađenosti s tehnologijom izvođenja provodi se posebno za svaku pojedinu fazu radova (ispravljanje, savijanje, sječenje, bušenje, itd.) na osnovu testova i mjerenja definiranih u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje radova te u važećoj zakonskoj regulativi.

Prelazak je s jedne faze na drugu dopušten tek nakon provjere kvalitete izvođenja prethodne faze, a u svezi definiranih uvjeta kvalitete.

Provjera se spojeva izvedenih pri postavljanju provodi na osnovu zakonskih tehničkih odredbi na snazi, te također na osnovu dodatnih uvjeta koji su navedeni u tehničkoj dokumentaciji za izvođenje.

Provjera se odnosa izvodi tako da elementi čeličnih konstrukcija odgovaraju uvjetima tehničke kvalitete u svezi nepravilnosti pri izvođenju (lokalne oscilacije visina, spojeva, pukotine, itd.), metodama antikorozivne zaštite, koje su definirane za svaki tip elementa i spoja u tehničkoj dokumentaciji ili drugim pravilnicima, ovisno o važnosti, završnim metodama i uvjetima korištenja elemenata.

Provjera pozicije na nacrtu i visine gornjeg dijela površine temelja (uključujući sidrene vijke ili otvore za vijke), te jesu li područja oslonca čelične konstrukcije izvedena na način da odgovaraju podatcima iz tehničke dokumentacije za izvođenje. U slučaju ako odstupanja premašuju dozvoljene vrijednosti, svi neophodni radovi na popravku biti će izvedeni od strane Izvođača.

#### Kontrola izvršenja radova

Kontrola izvršenih radova počinje zaprimanjem osnovnih i dodatnih materijala.

Tehnička će kontrola kvalitete biti provedena nakon svake faze izgradnje, s naglaskom na provjeru nakon rezanja, strojne obrade, sastavljanja u radionici za metalne radove te nakon varenja s ciljem sprječavanja dostave gotovog proizvoda i osiguranja kvalitetnog varenja.

Izvođenje radova propisanih poput prethodnog zagrijavanja, otpuštanja (grijanjem ili čekićanjem), započinjanja ili završavanja čeonog varenja spojeva na glavama produženja pločastih dijelova, obijanja varova elektrolučnim obijanjem, detaljnih varova na mjestima gdje se poslije rade spojevi konstruktivnih elementa, itd. bit će nadgledani od strane ovlaštene i kompetentne osobe.

Konstrukcije i konstrukcijski elementi koji su izvedeni moraju odgovarati vrijednostima i dimenzijama koje su navedene u izvedbenom projektu te biti u granicama dozvoljenog odstupanja, te također onima koje su navedeni u Tehničkim Specifikacijama.

Svi će izvedeni varovi biti dostupni za inspekciju te se u svrhu toga predlaže primjena djelomične kontrole kvalitete zavarivača obloženih konstrukcija (keson), gdje konačna potpuna kontrola nije moguća zbog oblika konstrukcije strukture ili pojedinih elemenata.

Svi varovi koji su podvrgnuti kontroli moraju biti čisti od šljake, prskanih komada te neobojani. Dopušteni su eventualni premazi varova prozirnim zaštitnim slojem.

## Radovi rušenja i čišćenja

Ovaj je odjeljak vezan uz pripremne radove definirane u poglavlju 2.2.2.

### Odobrenje

Izvođač će poslati Inženjeru pisanu obavijest u svezi namjere o početku radova krčenja, čišćenja, rušenja te eventualnog korištenja eksploziva. Radovi neće početi prije zaprimanja pisane potvrde od strane Inženjera.

Uz zahtjev priložit će se program izvođenja gore navedenih radova. Bilo kakva čišćenja, rušenja i korištenje eksploziva neće započeti prije nego se poduzmu mjere sigurnosti (privremeni radovi ili odstupanja, potrebne evakuacije).

Izvođač će osigurati da krčenje, čišćenje i kontrolirane eksplozije budu izvedeni prije početka drugih radova u pojedinim područjima kako bi se izbjegla kašnjenja.

### Privremene ograde i barijere

Obuhvat ureda Izvođača na gradilištu, radionice i skladišta bit će ograđena zajedno s područjem prema dogovoru s Inženjerom.

Izvođač će osigurati ograde oko gradilišta prije početka radova te će ih ukloniti nakon završetka radova. Ograda će biti izrađena u skladu s prijedlogom i odobrenjem projekta uređenja gradilišta.

### Uvjeti vezani za radove na prometnicama

Prije početka radova na prometnicama (lokalne, županijske, državne) Izvođač će dostaviti Inženjeru, nadležnom tijelu za prometnice i policiji planirane metode rada.

Tijekom radova Izvođač će uspostaviti suradnju s nadležnim tijelom za ceste i policijom.

Sva će područja izvođenja radova biti adekvatno označena te će ista tijekom noćnih sati ili na područjima slabe vidljivosti biti osvijetljena.

U slučaju privremenih obilazaka ili zatvaranja nekih cesta ili pješačkih staza Izvođač će osigurati i održavati alternativne pristupne ceste.

U slučaju potrebe, pristupna će rampa biti postavljene i održavane u skladu s kategorijom korištenja.

### Čišćenje gradilišta

Izvođač će očistiti područja predviđena za rad od vegetacije i drugih prepreka (kolničke površine, betonske ploče, opeka, otpad i druge građevine).

### Zaštite

Drveće i druga vegetacija koja će biti ostavljena u skladu s projektima i nalogom Inženjera bit će zaštićena od oštećenja tijekom izvođenja radova.

### Cestovna oprema

Izvođač će vratiti u funkciju cestovnu opremu (rasvjetne stupove, prometne znakove i semafore) koji su bili uklonjeni tijekom radova. Njihova će rekonstrukcija biti na izvršena na originalnim mjestima do stanja koje je slično originalnom stanju.

### Eksplozivna sredstva

Eksplozivna će sredstva koja mogu biti potrebna za izvođenje radova biti odobrena pisanim putem od strane Inženjera. Prije korištenja eksploziva, potrebno je poduzeti mjere zaštite ljudi te javne i privatne svojine.

Eksplozije će biti izvedene od strane ovlaštenog osoblja, na kontroliran način, kako ne bi došlo do odbacivanja materijala van granica gradilišta. Područje će eksplozije biti označeno znacima upozorenja koje je odobrio Inženjer i ovlaštena tijela koja su zadužena za javni red i sigurnost.

Eventualna oštećenja koja su uzrokovana korištenjem eksploziva od strane Izvođača bit će popravljena tako da budu vraćena u prvobitno stanje.

Svi će materijali koji nastanu kao rezultat eksplozija biti uklonjeni van gradilišta, na deponije koje će osigurati Izvođač, osim za slučajeve gdje je to drugačije navedeno.

### Nasipavanje terena i uređenje površina

Sve će jame i rovovi biti ispunjeni zbijenom zemljom iste zbijenosti kao okolni teren te će površine biti poravnane prema nivou postojećeg terena i na odgovarajući način prema mišljenu Inženjera. Nasipavanje će biti izvedeno uz zbijanje prema zahtjevima pojedinih lokacija.

### Zaštita postojećih građevina

Izvođač neće uništiti ili ukloniti građevine ili druge postojeće elemente, uključujući drveće, neovisno je li to navedeno u projektu ili ne, osim u slučajevima gdje su dane posebne instrukcije od strane Inženjera. Izvođač će poduzeti sve mjere predostrožnosti kako bi se izbjeglo stvaranje štete na ovim građevinama, uključujući kuće, zgrade, ograde i drveće, a koji su locirani unutar Gradilišta ili u blizini.

Građevine locirane u neposrednoj blizini radova bit će zaštićeni od štete koja može biti prouzrokovana vozilima, odronima, vibracijama, itd.

Štete prouzrokovane od strane Izvođača bit će popravljene na način da su građevine vraćene u svoje prvobitno stanje na odgovarajući način prema mišljenju Inženjera.

### Zasipavanje i zatvaranje napuštenih cijevi

U slučaju da su postojeći kolektori priključeni na novi sustav, dionica priključka nizvodno od račvanja, koja nije uključena u novi sustav bit će napuštena.

Cijevi u tlu koje su napuštene bit će zatvorene čepovima od masivnog betona u dužini od minimalno 1 m, na obje strane i između šahtova.

Šahtovi locirani na napuštenim cijevima bit će porušeni do dubine od 0,5 m ispod nivoa zemlje, te će jama biti ispunjena kamenjem ili drugim odobrenim materijalom za ispunu, dok će površina biti dovedena u stanje slično okolnom području. Vidljive cijevi koje su napuštene bit će uništene do dubine od 0,5 m ispod nivoa zemlje.

## Radovi na cestama

Radovi na cestama moraju biti u potpunosti sukladni Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama – OTU, Zagreb, prosinac 2001., knjige 1-6.

## Ostali elementi

### Pritisak vode

Principi korišteni pri projektiranju bit će provjereni odgovaraju li karakteristikama postojećih podzemnih voda.

Građevine će biti projektirane da podnesu pritisak podzemnih voda koji nastaje kao rezultat visokog nivoa podzemnih voda. Sile uzgona koje djeluju na građevine, spremnike i cijevi će biti izračunate za najgore moguće uvjete, odnosno za stanje kada su prazne (bez prisutne tekućine).

Testovi će vodonepropusnosti biti izvedeni na građevinama (spremnici za vodu) prije nego se vanjski rub ispuni kako je to projektirano.

Određivanje projektiranog pritiska vode u građevinama koje sadrže zemljani materijal će uzeti u obzir nivo vode iznad nivoa zemlje te nivo vode u podzemnom dijelu. U slučaju da građevine koji sadrže zemlju sa srednjim ili niskim stupnjem propusnosti (pijesak ili glina), pretpostavlja se da pritisak vode djeluje i iza zidova te da odgovara nivou podzemne vode koji nije manji od gornje granice materijala sa niskim stupnjem propusnosti osim u slučajevima gdje je postavljen dobar sustav odvodnje ili infiltracije spriječene na drugi način.

U projektu je potrebno predvidjeti balastni beton, učvršćen za dno spremnika (ukoliko je primjenjivo) za zaštitu od pojave plutanja (podizanja građevina spremnika od podložnog zemljišta kada je prazan, zbog pritiska podzemne vode – Arhimedov zakon) te će uzeti u obzir sve predvidive slučajeve koji se mogu desiti tijekom njihovog životnog vijeka, uključujući one koji su vezani za koroziju i pucanje. Čvrstoća će sidrenja za oslonac biti ispitana na osnovu rezultata testova i lokalnog iskustva.

### Zaštita iskopa od prodiranja vode

Izvođač će zaštititi iskope od prodiranja vode i infiltracije otpadnih voda, a što bi moglo biti rezultat djelovanja podzemnih voda, poplava, nevremena ili sličnih prilika, tako da se radovi izvode u dobrim uvjetima suhog zemljišta, a što će biti utvrđeno od strane Inženjera.

Izvođač će održavati nivo nakupljene vode na nivou ispod najniže strane stalnih radova, tijekom perioda određenog od strane Inženjera. U slučaju da Izvođač zahtijeva kanale i odvodne cijevi, Inženjer će dopustiti izvođenje ovakvih radova ispod nivoa i unutar granica stalnih radova, uz uvjet prihvaćanja detalja izvođenja radova koji su navedeni u prijedlogu Izvođača.

Podzemne odvodne cijevi ne smiju biti ostavljanje i zakopane, osim u slučaju ako su ispunjene običnim betonom ili drugim odobrenim materijalom. U slučaju izvedbe odvodnje od strane Izvođača u okviru trajnih radova, isti će u slučaju njihova zadržavanja osigurati oslonac najmanje jednak slučaju da ovakve strukture uopće ne postoje.

Prikupljena se voda na smije ispuštati u vodotoke bez prethodnog pribavljanja odobrenja i dogovora od strane Izvođača.

### Metode izvođenja iskopa

Izvođač će pripremiti odgovarajuće metode izvođenja iskopa za svaku komponentu koja se izvodi, uz detaljne lokacije, program iskopa, privremene potporne materijale te odlaganje i rukovanje s iskopanim materijalom.

Izvođač će poslati Inženjeru na odobrenje prijedlog metoda izvođenja iskopa najmanje 14 dana prije dana predloženog za početak radova na izvođenju iskopa za svaku komponentu.

### Dodatna istraživanja na gradilištu

Izvođač će potvrditi stanje na gradilištu izvođenjem programa dodatnih istražnih radova na lokaciji ukoliko to smatra potrebnim i to o svom trošku.

Ovaj će program sadržati odgovarajuću kombinaciju rutinskih metoda istraživanja, uključujući „in situ“ testove, bušotine, laboratorijske testove i izvješća. Metode će sadržavati uobičajene testove koji su lako izvedivi te se izvode pomoću opće prihvaćenih ili standardnih procedura.

U slučaju da su neophodne specijalne istražne procedure za izvođenje i interpretaciju testova isti će biti predmet nabave te će biti pravovremeno dostavljeni.

Laboratorijski će testovi biti izvedeni u laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

Geotehnički će istražni radovi dati podatke o stanju zemljišta i podzemnih voda na gradilištu i u blizini, a koji su potrebni za valjan opis osnovnih karakteristika zemljišta i valjanu procjenu karakterističnih vrijednosti indikatora koji će se koristiti za projektne proračune.

Sljedeći čimbenici će se uzeti u obzir tijekom izvođenja istražnih radova s ciljem korištenja u građevinskim projektima:

(a) geološki slojevi

(b) stabilnost tla

(c) karakteristike deformacije tla

(d) raspodjela pritiska na tlo

(e) uvjeti vodopropusnosti

(f) potencijalna nestabilnost podloge

(g) karakteristike zbijenosti tla

(h) potencijalna agresivnost tla i podzemnih voda

(i) mogućnost poboljšanja kakvoće tla

(j) osjetljivost na zamrzavanje

(k) slijeganje tla uslijed novih građevina.

U slučaju da Inženjer smatra da radovi koje je izveo Izvođač nisu dovoljni za detaljno projektiranje bilo koje komponente radova, Izvođač će angažirati specijaliziranu tvrtku za izvođenje takvih istražnih radova.

Obuhvat istražnih radova koje je potrebno izvesti na lokaciji od strane Izvođača može sadržavati bez ograničavanja slijedeće:

(a) vertikalne testne bušotine

(b) uzimanje uzoraka i laboratorijske testove

(c) penetracijske testove (SPT i CPT)

(d) testiranje nosivosti na vertikalna opterećenja

(e) testovi propusnosti

(f) nivo podzemnih voda i određivanje kakvoće podzemnih voda.

### Izvješće o istražnim radovima

Izvođač će poslati Inženjeru izvješće o istražnim radovima, koje će sadržavati bilješke o provedenim istraživanjima. Izvješće će sadržavati podatke o bušotinama, rezultate testova na lokaciji i laboratorijskih testova, rezultate praćenje nivoa vode i preporuke za nacrt mjerenja karakteristika otpornosti i deformacije tla.

Ovo izvješće će biti dostavljeno Inženjeru na odobrenje u roku od mjesec dana po završetku ispitivanja na lokaciji.

Laboratorijski testovi će biti izvedeni u laboratoriju odobrenom od strane Inženjera.

### Uklanjanje površinskog sloja zemlje

Po nalogu Inženjera, površinski će sloj zemlje biti uklonjen s cijelog područja Gradilišta do dubine od 25 cm ili do druge dubine navedene u Ugovoru ili prema uputama Inženjera te je isti potrebno zadržati za naknadno korištenje u druge svrhe prije bilo kakvih drugih potrebnih iskopavanja.

Površinski sloj zemlje sadrži bilo kakav sloj na kojem je moguć rast vegetacije, te u skladu s korištenjem u poljoprivredne svrhe, koji može biti zatravljen ili obrađivan. Izvođač ne smije ukloniti višak površinskog sloja zemlja bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Inženjera.

### Sondažna jama

Izvođač će iskopati sondažne jame potrebne za utvrđivanje lokaliteta podzemnih radova ili s bilo kojim drugim ciljem. Izvođač će zatrpati sondažne jame i vratiti ih u prvobitno stanje čim su prikupljene potrebne informacije.

Vraćanje u prvobitno stanje sondažnih jama će se izvesti u skladu s odobrenjem izdanim od strane Inženjera.

### Pregledi od strane Inženjera

Kada se dođe do zahtijevanog nivoa i obima iskopa, Inženjer će izvršiti pregled izložene površine i u slučaju da on smatra da je određeni dio istih po prirodi neadekvatan, može naložiti Izvođaču da nastavi s iskopavanjem.

### Križanje s vodotocima

Gdje se iskopi križaju s vodotocima, cestovnim odvodima, kanalima, Izvođač će poduzeti dodatne mjere za izvođenje radova na ovim lokalitetima, uključujući održavanje neometanog toka vode.

### Crpljenje vode

Osim u slučajevima kada je to drugačije definirano, Izvođač će zaštititi iskope od infiltracije vode tijekom izvođenja radova, a u slučaju izvođenja građevina u podzemnim vodama, bit će poduzete neophodne mjere za izbjegavanje potapanja betona, u skladu sa specifikacijama.

Izvođač će analizirati hoće li sheme crpljenja vode omogućiti da bočni dijelovi iskopa ostanu kontinuirano stabilni te da neće doći do prekomjernog podizanja ili probijanja podloge. Također je potrebno poduzeti mjere opreza kako bi se izbjegli slučajevi ponovnog pojavljivanja podzemne vode a što bi moglo uzrokovat urušavanje zemlje uslijed krhke strukture, kao što je na primjer neojačani pijesak. Mjere zaštite od vode te crpljenje vode moraju biti odobrene od strane Inženjera. U slučaju da je moguće da dođe do plutanja građevine, Izvođač će smanjiti pritisak podzemne vode, tako da građevine budu stabilne tijekom cijelog perioda izvođenja radova. Izvođač će osigurati kontinuiranu raspoloživost rezervnih strojeva na gradilištu kako bi se izbjeglo prekidanje kontinuiranih aktivnosti na crpljenju vode.

### Iskopi u skladu s pravcima i visinskim kotama

Iskopi će biti izvedeni na način da njihove dimenzije omogućavaju odgovarajuće crpljenje vode, odgovarajuće stabiliziranje bočnih strana, postavljanje oplate, izlijevanje betona, uključujući zbijanje i bilo kakve druge neophodne građevinske aktivnosti. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju visinskih kota izvedenih iskopa.

### Testovi podzemnih voda

Tijekom radova, Inženjer će zahtijevati uzimanje uzoraka podzemne vode kako bi se testiralo i potvrdilo nepostojanje štetnih tvari. Testovi će se izvesti u skladu sa standardnim procedurama i primjenjivim važećim hrvatskim zakonima i normama.

### Testovi formiranja visinskih kota

Pri postizanju odgovarajućih visinskih kota za ručno izravnavanje kako je ovdje navedeno, Inženjer može zahtijevati izvođenje „in situ“ testova ili bilo kojih drugih testova kako bi se odredila priroda, kapacitet nosivosti i karakteristike deformacije zemljišnog sloja.

### Uklanjanje viška iskopanog materijala

Izvođač će biti odgovoran za pregovaranje i osiguravanje odgovarajućih područja za uklanjanje viška iskopanog materijala te će snositi troškove i druge naknade vezane za ovo uklanjanje.

U svezi uklanjanja viška iskopanog materijala, Izvođač će biti odgovoran tijekom izvođenja radova za slijedeće:

(a) povećanje čvrstoće i kvalitete postojećih pristupnih cesta (cesta) i njihovog održavanja u dobrom i konačnom stanju.

(b) odvodnju nakošenih površina postavljanjem perforiranih betonskih cijevi na najnižim točkama ili kako bude dogovoreno s Inženjerom

(c) istresanje, rasprostiranje, niveliranje i odlaganje zemljišta u nasipe, ovisno o slučaju, s ciljem održavanja površina u sigurnim uvjetima

(d) čišćenje vozila pri napuštanju nagnutog područja i poduzimanje mjera kako bi se osiguralo da isti ne stvaraju onečišćenje javnih cesta.

### Dodatna iskopavanja

Bilo kakva dodatna iskopavanja iznad definiranih ili navedenih vrijednosti bit će zatrpana od strane Izvođača o njegovom trošku običnim betonom ili bilo kojim drugim odobrenim materijalom, uz pažljivo zbijanje.

### Iskopi za cijevi

Iskopi za cijevi će u konačnici biti ručno zbijeni ili na bilo koji drugi testiran način, ili prema nalogu Inženjera, neposredno prije polaganja cijevi.

Iskopi će biti dodatno prokopavani ili zapunjavani tako da svaki dio cijevi ima podjednak oslonac cijelom dužinom cijevi, osim odgovarajućih iskopa na mjestima spojeva koji će biti iskopani ispod svake prirubnice ili spoja na dubinu koja će osigurati da prirubnica ili spoj ne doseže do dna iskopa.

### Ručno zbijanje posteljice

Na mjestima gdje će posteljica biti pokrivena betonom ili bilo kojim drugim zbijenim materijalom, neophodno je ručno zbijanje posljednjih 0,15 m iskopa, ili bilo kojom drugom metodom koja je odobrena ili naložena od strane Inženjera.

Posteljica će biti pažljivo izravnata do zahtijevanog oblika. Izvođač će izvijestiti Inženjera kada je rov spreman za postavljanje cijevi ili za izlijevanje temelja od betona te neće početi s aktivnostima postavljanja cijevi, izlijevanja betona ili bilo kojih drugih radova dok Inženjer ne da svoje odobrenje.

Radovi na postavljanju cijevi, izlijevanju betona, ili bilo koji drugi radovi koji su izvedeni bez prethodne suglasnost Inženjera, bit će trenutno uklonjeni na trošak Izvođača.

### Nasipavanje

Izvođač će utvrditi period i faktor slijeganja za nasipavanje za strukture tako da ni jedan dio Radova neće biti pod previsokim tlakom, oslabljen, oštećen ili ugrožen.

Slojevi će materijala će biti postavljeni kako bi se uspostavila odgovarajuća drenaža i kako bi se spriječilo zadržavanje vode. Posebno, postavljanje će materijala oko betonskih građevina biti započeto tek nakon što se materijal stvrdne i dođe u stanje svojih konačnih karakteristika.

Materijal će biti postavljen tako da vrši podjednak pritisak oko strukture. Neovisno o primjenjenim metodama za nasipavanje, Izvođač će osigurati da su rovovi izvedeni u skladu sa zahtjevima Inženjera. Izvođač će poduzeti sve neophodne mjere sigurnosti kako bi se osiguralo da nema oštećenja na stalnim građevinama.

### Pokrovni materijal i potporne građevine

Izvođač će biti odgovoran za projektiranje, postavljanje i održavanje tijekom izgradnje svih potpornih građevina potrebnih za rovove i druge iskope.

Izvođač će poslati Inženjeru na odobrenje prijedlog sa detaljima vezanim za potporne građevine za iskope, te će detalji sadržavati nacrte, proračune i ostale pojašnjenja zahtijevana od strane Inženjera. Ovakvo odobrenje ne oslobađa Izvođača od njegove odgovornosti prema Ugovoru. Izvođenje radova na iskapanju neće početi dok prijedlog Izvođača ne bude odobren od strane Inženjera.

Izvođač neće ukloniti ove privremene potporne građevine za iskope ukoliko po mišljenju Inženjera, stalni radovi nisu dovoljno uspješni kako bi se izvelo njihovo uklanjanje, koji se izvode pod osobnim nadzorom kompetentnog poslovođe.

Kada Inženjer smatra da će uklanjanje potpornih građevina dovesti u opasnost postojeće građevine, Izvođač će zadržati ove potporne dijelove, te ukloniti samo minimalno neophodne dijelove kako bi se omogućila rekonstrukcija površina.

## Ograđivanje i uređenje površina

### Dokumentacija

Prije početka radova na uređenju površina, Izvođač će predati na odobrenje Inženjeru detaljni prijedlog u svezi uređenja površina uključujući predložene vrste trave, drveća i grmlja.

### Materijali

#### Sloj humusa

Postojeći sloj humusa, uklonjen i odložen na hrpe u blizini izvođenja radova, može biti ponovno iskorišten pod uvjetom da ne bude zagađen i da ne sadrži šljunak ili druge ostatke materijala.

Kada humus raspoloživ na gradilištu nije dovoljan, humus će biti nabavljen iz pogodnog izvora o trošku Izvođača.

#### Trava

Vrsta će trave biti predložena od strane Izvođača te odobrena od Inženjera.

#### Drveće i grmovi

Vrste drveća i grmova bit će predložene od strane Izvođača i odobrene od Inženjera te će biti najviše moguće kvalitete i stanja.

Poželjno je da stabljike budu mlade, ili u slučaju grmova, da budu pomladci ili sadnice. Svaka stabljika mora biti dovoljno zrela da preživi presađivanje iz staklenika. Korijenje biljaka mora biti netaknuto u zemlji u kojoj su odrasle te će biti dostavljene u posudama.

### Postavljanje ograde i kapija

Ograda će biti izrađena na lokaciji definiranoj u planovima i odobrena od strane Inženjera.

Na području gdje je teren predmet uređenja tijekom zemljanih radova, ograda će biti postavljena tako da prati postojeću liniju terena.

Manje će nepravilnosti biti otklonjene ili ispunjena sa svake strane ograde.

### Uređenje okoliša

#### Sječa stabala

Postojeća stabla i grmovi bit će posječeni kada Inženjer odluči, odnosno onako kako je definirano projektom, dok će panjevi i korijenje biti izvađeni. Ove će biljke će biti uklonjene s Gradilišta.

#### Pregled zadržanih stabala

Sva stabla i grmovi koji će se sačuvati bit će pregledani od strane Inženjera i Izvođača zajedno, na početku implementacije Ugovora te će se sastaviti popis stabala koja će se zadržati. Stabla koja se odrede kao bolesna, uvenula, u lošem stanju ili nije moguće utvrditi stanje, bit će posječena i njihovo korijenje uklonjeno, uz prethodno odobrenje Inženjera.

#### Zaštita zadržanih stabala

Sva postojeća stabla i grmovi koji se zadržavaju bit će odgovarajuće zaštićeni od strane Izvođača, tijekom perioda trajanja ugovora, od aktivnosti koje se izvode te od životinja.

Manja će stabla i grmovi biti ograđeni privremenom ogradom s ciljem zaštite stabla i listova.

Velika će stabla s kružnim tijelom i niskim granama biti zaštićena privremenom ogradom ili barijerama, kako bi se izbjegla oštećenja strojevima i opremom.

Građevinski se materijali neće držati u blizini ili između grana stabala i grmova.

#### Održavanje zadržanih stabala

Zadržana stabla i grmovi bit će održavani tijekom perioda trajanja Ugovora i očišćeni na kraju ovog perioda, uzimajući u obzir odgovarajući period godine za ovakvu vrstu aktivnosti. Održavanje uključuje uklanjanje čvorova uvenulih grana ili lišća, začepljivanja šupljina i zalijevanje drveća, kako je to prethodno definirano, kako bi se osiguralo kontinuirano zdravlje postojeće vegetacije. U slučaju da se stanje zadržanih stabala i grmova pogoršava ili da su uvenuli kao posljedica građevinskih radova, isti će biti zamijenjeni od strane Izvođača zrelim stablima ili grmovima iste vrste.

#### Priprema zemljišta

Ukoliko je to prethodno definirano, uređenje će zemljišta na Gradilištu biti izvedeno od strane Izvođača, nakon završetka drugih zemljanih radova, što ne uključuje zamjenu postojeće zemlje humusom za vegetaciju.

Područje koje se uređuje bit će poravnato, osim na mjestima humusa za vegetaciju ili druge slične površine te će sav višak materijala biti odvezen s gradilišta.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti izravnato do konačne kote terena zbijenim šljunkom.

Nakon što se iskopi završe, područje će biti zapunjeno s lako zbijenim dezodoriranim pijeskom do konačne kote terena. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

#### Obrada zemljišta

Prije početka radova, Izvođač će iskopati 25 cm dubine ispod postojećeg nivoa terena, na svim područjima koja zahtijevaju obnavljanje kako bi se uklonio površinski sloj zemlje.

Površinski će sloj zemlje – humus biti sačuvan za kasniju uporabu.

Nakon završetka izgradnje, određena će područja biti nasipana i obnovljena, do nivoa od 25 cm ispod konačne kote terena lako zbijenim odobrenim materijalom. S ovom ispunom Izvođač će kompenzirati slijeganje ili skupljanje koje se može dogoditi kasnije.

Izvođač će onda nasuti u sloju od 25 cm gornji sloj humusa. Bilo kakve razlike u površinskom sloju bit će popravljene s dodatno dobavljenim humusom. Prije nasipavanja područja humusom, koja se pripremaju za sađenje trave, vegetacija će zajedno s korijenjem biti pažljivo uklonjena kopanjem na dubinu od min. 45 cm.

#### Vrijeme sađenja

Pri planiranju aktivnosti na sađenju vegetacije, Izvođač će uzeti u obzir periode prihvatljive za sadnju. U slučaju završetka radova kada nije preporučljivo izvođenje radova na uređenju okoliša, tada Izvođač može zatražiti od Inženjera dozvolu da odgodi sađenje sve do pogodnog perioda godine za ovakve radove.

Ukoliko ova odgoda rezultira da će se sadnja izvoditi nakon krajnjeg roka izvođenja radova, onda će Izvođač ponuditi zadovoljavajuću garanciju da će izvršiti preostale radove tijekom Razdoblja za obavještavanje o nedostatcima.

S ciljem uklanjanja soli iz zemljišta nakon sađenja i po nalogu Inženjera, Izvođač će navodnjavati područje koje će biti zasađeno kako bi se uklonili preostali tragovi soli. Voda će za navodnjavanje biti uniformno primijenjena na zemlju 7 dana neprekidno, u količini od najmanje 15 L/m² dnevno.

#### Sađenje trave

Na područjima predviđenim za sijanje trave bit će zasađena trava na dubini od 5-10 cm, u razmacima od 15 cm u bilo kojem smjeru. Svaka će rupa biti zapunjena travom ili rizomima trske te zemljanom ispunom pod uvjetom da samo 4 cm lišća bude iznad nivoa zemlje.

Različite će vrste trave i trske biti posađene na području predviđenom prema planu. Nakon sadnje, površine će biti zbijene i poravnate.

#### Zalijevanje

Nakon zasijavanja autohtonim vrstama drveća i grmova, isti će biti zalijevani dva puta te nakon toga samo kada je to potrebno.

Vrste koje nisu autohtone bit će redovito zalijevane sve do završetka radova. Područja zasađena s travom će biti zalijevana nakon sađenja te nakon toga redovno sve do završetka radova. Zalijevanje trave najbolje je izvoditi sustavima za navodnjavanje tijekom noći.

#### Održavanje

Novoposađene će biljke i trava biti održavane nakon sađenja. Održavanje će biti izvedeno u obliku navodnjavanja, postavljanja stupaca, čišćenje grana, uklanjanja korova, okopavanjem zemlje, itd., kako bi se osigurali uvjeti za normalan rast biljaka do završetka radova.

Jednom kada je posijana trava stabilna, potrebno ju je redovno kositi kako bi se osigurao podjednak rast.

Rubovi će područja pod travom biti ograđeni prema potrebi.

Područja s novoposađenim biljkama i travom bit će zaštićena kako bi se spriječilo njihovo uništavanje od strane radnika, građevinskih strojeva i opreme i životinja tako što će se postaviti privremena ograda.

#### Zamjena

Na područjima gdje drveće, grmovi i trava ne pokazuju pozitivne znake razvoja odnosno dolazi do ili uvenuća i izumiranja isti će biti zamijenjeni od strane Izvođača.

Odgovornost u svezi zalijevanja i održavanja ovih biljaka će biti u nadležnosti Izvođača sve dok se ne ustanovi uspješan rast bilja.

#### Testiranje humusa

U slučaju da Inženjer to zahtjeva, Izvođač će načiniti neophodne uzorke postojećeg i nabavljenog humusa te dezodoriranog pijeska koji će biti testirani od strane neovisnog laboratorija, s ciljem procjene nivoa slanosti materijala.

## Općenito – strojarski radovi

### Obuhvat

Ovo se poglavlje odnosi na strojarske radove i materijale.

## Ventili i zasuni

### Opći zahtjevi

Ventili moraju biti dizajnirani da zadovolje operativne i okolišne uvjete kao što je navedeno u Posebnim tehničkim specifikacijama. Oni koji će se koristiti u vodenim, plinovitim, zračnim ili uljnim sustavima koristit će se kao što je detaljno navedeno u primjeni. Osim ako nije drugačije navedeno, ventili moraju odgovarati maksimalnom radnom tlaku uključujući sve vrijednosti maksimalnog tlaka.

Metalni ventili koji će se ugrađivati na uređaj moraju biti u skladu s odredbama HRN EN 558-1.

Ventili i zasuni će biti gotovi s montažom prirubnica u skladu s HRN EN ISO 5211.

Ako nije drugačije navedeno, svi ventili moraju imati duple prirubnice te podliježu PN 16 standardima.

Svi ventili, šipke i ručni kotači moraju biti smješteni na način da omogućuju jednostavan pristup operativnom osoblju. Mora biti omogućeno uklanjanje, zamjena ili popravak sjedala, pečata, itd., koji će biti dostupni bez skidanja ventila s cijevi ili u slučaju električnih ventila, bez skidanja servo pogona.

Šipke s nastavkom moraju biti dostupne gdje god je potrebno kako bi se zadovoljili specifični operativni zahtjevi.

Ventili instalirani u podzemnim sobama gdje nije moguć pristup na ručni kotač, moraju se postaviti šipke s nastavkom i/ili specifični ključevi.

Kontrolni će mehanizmi za ventile i zasune biti izvedeni tako da mogu biti otvoreni i zatvoreni od strane jedne osobe u slučaju kada je pritisak 15% veći od maksimalno definiranog radnog pritiska. Svi će mehanizmi biti projektirani na način da dozvoljavaju ručno pravovremeno otvaranje te da nije potrebno prijeći navedenu vučnu silu od 250 N. Ukoliko je to neophodno, biti će osiguran set alata kako bi se osigurala maksimalna ručna sila od 250 N na rubu kotača.

Ventili na električni pogon moraju uključivati opremu za ručno upravljanje pomoću ručnog kotača ili druge prikladne uređaje koji moraju biti međusobno povezani s električnim pogonom jedinice i osigurani na njega.

U slučaju električnih ventila rukovanje uređajima mora biti unaprijed testirano u tvornici.

Ventili s ručnim upravljanjem moraju biti dostupni s ručnim kotačem od lijevanog željeza ili nehrđajućeg čelika ili šipkom. Smjer će pokretanja na glavi kotača biti u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te mora biti označen.

Ventili moraju biti opremljeni indikatorom položaja zatvoren-otvoren i, ako je moguće, sa svjetlosnim pokazateljima za takve položaje.

Svaki će ventil imati slijedeće ugravirano na tijelu: ime proizvođača, godinu izrade, nominalni promjer, nazivni tlak, normu po kojem je rađen te strelicu koja pokazuje smjer toka tekućine. Oni koji se koriste kao dio procesne opreme će također imati žutu identifikacijsku tablicu te kratak opis njihove funkcije.

Ventili moraju biti premazani i obojani u tvornici. Uz njih je potrebno dostaviti dovoljne količine boje i premaza ukoliko je potrebno ponovno prebojiti.

Materijali za izradu (tijela, poklopca, unutarnjih dijelova, vijaka, brtvi, itd.) moraju izdržati normalne i maksimalne uvjete rada uključujući tlak i temperaturu.

### Klizni ventili

Konstrukcijski elementi na kliznim ventilima moraju biti u skladu sa sljedećim normama: HRN EN 1074, HRN EN 1171, HRN EN 1984 i HRN EN 12266 ili bilo kojim drugim relevantnim normama koji najbolje odgovaraju svrsi ventila.

Zasuni moraju biti:

* zasuni s gumenom prirubnicom karakteristični za pitku vodu i plinske instalacije
* zaporni ventili, karakteristični za otpadne vode i mulj
* zasuni s prirubnicama.

Zaporni će ventili biti s prirubnicom te će imati tijelo i poklopac od duktil GGG lijevanog željeza, u skladu s HRN EN 1563, ili od bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

Zatvarač će kliznog ventila biti od GGG duktil lijevanog željeza prema HRN EN 1563 i vulkaniziran s unutarnje i vanjske strane s EPDM gumom ili bilo kojim drugim materijalom odobrenim od strane Inženjera. Zatvarač je načinjen od gume kako bi se onemogućilo nakupljanje stranih tijela i kako bi se osigurao profil bez šupljina između tijela i zatvarača. Nakošena brtveća površina onemogućava formiranje nakupina sedimenata. Zatvarač će biti u vodilicama bez ulaska u tijelo, bez mrtvog prostora i njegovog ispuštanja.

Između klizača i vodilica ne bi trebalo biti kontakta metal na metal.

Prstenasta brtva koju nije potrebno održavati i stražnji brtveći sustav omogućavaju izmjenu prstenaste brtve pod radnim pritiskom.

Promjer i nazivni tlak ventila koji se koriste na različitim mjestima bit će navedeni na nacrtima.

Kad su ventili promjera većeg od 350 mm opremljeni osovinom u horizontalnom položaju, njihovo je tijelo potrebno izraditi sa pomičnim ležajevima za zatvarač i pomičnom pločom od bronce koja bi trebala posebno biti izrađena za smanjenje trenja pri klizanju.

Svi će ventili promjera većeg od 500 mm biti opremljeni s vijčanim vretenima. Ventili promjera većeg od 350 mm će biti opremljeni podnožjem kada se ugrađuju vertikalno.

Ventili moraju biti zaštićeni epoksi premazom s unutarnje i vanjske strane.

### Zaporni ventili

Prirubnica zapornog ventila mora biti u skladu sa sljedećim tehničkim uvjetima:

* ventili će biti presvučeni sa strana s brtvećim elementima od elastomernog materijala ojačanog čelikom U oblika.
* tijelo i vilica će biti od duktila GGG lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od Inženjera
* amortizeri moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.
* elementi za brtvljenje moraju biti od elastomernog materijala ojačanog čelikom
* montažni elementi od nehrđajućeg čelika
* Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Ventili koji se otvaraju samo u jednom smjeru bit će opremljeni zatvaračem i brtvom za oba smjera toka kroz profil i mogućnošću zamjene istih bez uklanjanja ventila sa cijevi. Slično tako, oni će imati dupli ležaj na vretenu, kako bi se apsorbirale bočne i uzdužne sile.

### Leptirasti ventili

Leptirasti ventili moraju biti u skladu s normom HRN EN 593 i moraju biti odgovarajući za montažu u bilo kojem položaju.

Leptir ventili moraju biti s dvostrukim prirubničkim spojem, duktilni od lijevanog željeza ili nekog drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

Ventili koji će raditi u prigušenoj poziciji, imat će metalno sjedište ventila. Količina curenja ne smije biti veća od Iznosa D za primjenu kod ventila s malim koeficijentom curenja, kako je to navedeno u HRN EN 593. Za sve druge primjene, leptirasti će ventili imati fleksibilno sjedište ventila te će biti nepropusni u zatvorenoj poziciji pri svim radnim tlakovima. Materijal će sjedišta biti pogodan za korištenje u kontaktu s pitkom vodom ili otpadnom vodom ovisno o potrebi.

Disk će biti izrađen od sivog ili lijevanog željeza s fleksibilnim sjedišnim prstenom od gume izrađene u kalupu ili drugog materijala prema zahtjevu Inženjera, koji će biti smješten u podestu na disku i pričvršćen potpornim prstenom od crvenog lijeva s vijcima načinjenim od homogenog materijala otpornog na koroziju.

Vratila ventila moraju biti izrađena od nehrđajućeg čelika, dok ležajevi moraju imati aktivnu površinu od PTFE ili drugih materijala koji je odobrio Inženjer.

Pogonska osovina može biti iz jednog dijela ili spojena iz dva ogranka koji se nalaze na suprotnim stranama diska. Vijci za pričvršćivanje, čavli (klipni ili stožasti) ili spojnice neće biti prihvatljive.

Pogonska će osovina rotirati u vodilici ventila koja će biti opremljena uređajem za podmazivanje.

Gumene će brtve biti dvostrane prstenaste te će biti postavljene na radne nastavke osovine kako bi se brtvila strana ventila koja je pod pritiskom. Dizajn će biti napravljen tako da će omogućiti zamjenu prstena bez skidanja ventila s cijevi.

Ventili moraju izvana i iznutra biti zaštićeni premazom s epoksi prahom.

### Kuglasti ventili

Kuglasti ventili moraju biti u skladu s relevantnim hrvatskim ili ekvivalentnim normama te će biti pogodni za tražene uvjete rada.

Kugla i šipka će biti izrađeni od nehrđajućeg čelika, klasa 1.4404, HRN EN 1092. Ventil će biti upravljan putem ručne poluge spojene na šipku ukoliko to nije drugačije navedeno na nacrtima.

Ventili moraju biti osigurani pomoću inox vijaka (minimalna razina kvalitete klase 1.4404, HRN EN 1092) dopunjenih pečatom kako bi se osigurala nepropusnost zgloba. Za uporabu u doziranju i skladištenju kemikalija, također su dopušteni ventili od plastike (npr. PVC, PEID i sl.).

### Membranski ventili

Membranski ventili moraju biti ventili punog promjera, minimalnog promjera od 25 mm. Tijelo ventila i prirubnica moraju biti izrađeni od lijevanog željeza A48 ASTM (ili ekvivalentnog) u skladu sa specifikacijama za sivi lijev namijenjen za ventile, prirubnice i cijevne spojeve ili lijevanog željeza i mora biti s dvostrukim ASTM prirubnicama (alternativa: plastika). Ventili membrane moraju biti izrađeni od odgovarajućeg materijala za medije. Membranski ventili moraju se koristiti u sustavima plina, doziranja kemikalija ili sustavima za kloriranje.

### Jednosmjerni ventili

Za otpadne vode i mulj, bit će ugrađivani samo ventili s mekom sintetičkom gumom za zatvaranje.

Jednosmjerni će ventili biti u skladu s HRN EN 12334 klasa PN 10, osim ako nije drugačije navedeno, s prirubnice u skladu s HRN EN 1092 PN 10, s vanjskim ručkama kako bi se omogućio ručni pogon.

Nepovratni ventili s kuglom moraju udovoljavati sljedećim tehničkim uvjetima:

(a) Tijelo će biti izrađeno od GGG40 rastezljivog lijevanog željeza, GG25 lijevanog željeza ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

(b) Poklopci moraju biti izrađeni od GGG rastezljivog lijevanog željeza sukladno normi HRN EN 1563 ili bilo kojeg drugog materijala odobrenog od strane Inženjera.

(c) Kugla će biti izrađena od čelika presvučenog elastomernim materijalom ili aluminija zaštićenog nitril gumom.

(d) Brtva će poklopca koristiti nitril gumu dok će ostali dijelovi biti izrađeni od nehrđajućeg čelika,

(e) Vanjska se zaštita mora se postići epoksi prahom.

Jednosmjerni ventili moraju biti opremljeni poklopcem koji je postavljeni vodoravno ili okomito.

### Odzračno dozračni ventili

Ventili za automatsko odzračivanje moraju biti izrađeni od lijevanog željeza ili rastezljivog lijevanog željeza. Kugla, vodilice i plutača bit će izrađeni ulijevanjem / ubrizgavanjem akrilonitril butadien stirena ili bilo kojeg sličnog odobrenog materijala. Imat će dvostruke rupe, a tijelo će biti izrađeno od sivog lijevanog željeza ili rastezljivog lijevanog željeza. Prirubnice će biti profilirane i imati rupe za PN6.

Ventili će s dva otvora biti projektirani da ispuštaju velike količine zraka tijekom punjenja cijevi, da oslobađaju male količine zraka akumuliranog tijekom rada te da dopuštaju usisavanja velikih količina zraka u slučaju pojavljivanja vakuuma tijekom pražnjenja.

Izolacijski će ventil biti osiguran između cijevi i odzračnog ventila. Izolacijski ventil će biti kompatibilan s vertikalnom aktivacijom ključem T-oblika.

Ventili moraju biti odgovarajuće veličine za ispuštanje zraka u cjevovodu (ili neke druge posude) bez smanjenja punjenja ili pražnjenja protoka zbog suprotnog tlaka. Ulaz zraka mora biti moguć sa smanjenim tokom kako bi se spriječio veliki pad tlaka u cjevovodu tijekom pražnjenja.

Ventili će biti projektirani na način da pokretni dijelovi neće biti u kontaktu s tekućinom iz cijevi (otpadne vode), dodatni će plovak biti osiguran i odobren te će prostorija biti dovoljno velika da se zabrtve otvori i sjedište tijekom rada u uvjetima rada.

U slučajevima gdje postavljanje pipe može dovesti do odvajanja vodnog stupca s mogućnošću formiranja vodnog udara, potrebno je osigurati nepovratni ventil koji bi omogućio slobodni dotok zraka u vodni stupac, ali tako da kontrolira ispuštanje zraka/plina pri ponovnom punjenju stupca.

U slučajevima gdje hidraulički uvjeti tijekom normalnog rada stvaraju pritisak ispod atmosferskog i kada ulazak zraka može dovesti do vodnog udara, potrebno je ugraditi nepovratni ventil za unos zraka.

Vijci za pričvršćivanje i matice koje su dostavljene od strane proizvođača bit će u skladu s poglavljem "Vijci, matice, podložne pločice, zakovice i spojni materijali" ovog dokumenta.

Svi ventili za odzračivanje i srodni ventili moraju biti ispitani u radu, te moraju izdržati ispitni tlak isti kao cjevovodi ili spremnici na koji su ugrađeni.

Svi ventili i zglobni mehanizmi moraju biti obojani prema stavki "Zaštita i dorada materijala " ovog dokumenta

Materijali koji se koriste za proizvodnju ventila za propuhivanje moraju biti minimalno u skladu sa sljedećim normama:

(a) komora s plovkom: sivo lijevano željezo u skladu s HRN EN 1561

(b) prirubnica i tijelo: klasa 220 ili nodularni lijev željeza u skladu s HRN EN 1563

(c) plovak: bakar, polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal

(d) plovak i zračni kanal: polikarbonatni ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal

(e) otvori, vodilice i mehanizmi: nehrđajući čelik u skladu s HRN EN 1092

(f) brtveći prsteni: guma izrađena u kalupu ili bilo koji drugi ekvivalentni odobreni materijal.

### Redukcijski ventili

Redukcijski ventili moraju biti izrađeni od lijevanog željeza prema HRN EN 1561, klasa 220/260 ili ASTM A 126 klasa B. Priključna vodilica, ležajni prsten i oprema će biti od crvenog lijeva prema HRN EN 1982 klasa LG2C ili nehrđajućeg čelika prema klasi 1.4305, HRN EN 1092. Ventil moći raditi u bilo kojem položaju te će sadržavati samo jedan nazubljeni poklopac na vrhu ventila iz kojeg se svi unutarnji dijelovi mogu jednostavno zamijeniti.

Ventili moraju imati dvostruke prirubnice. Sustav regulacije i cjevovodi moraju biti od nekorozivnih materijala.

### Ručni zasuni

Vrsta i veličina zasuna koji će se koristiti na određenom mjestu mora biti naznačena u projektnoj dokumentaciji Izvođača.

Zasuni moraju biti učvršćeni pod hidrostatskim tlakom.

Ukoliko nije drugačije navedeno, svaki ventil mora biti opremljen odgovarajućom ručicom odgovarajućeg promjera u slučaju potrebe. Mjenjači će biti isporučeni gdje je potrebno kako bi se osigurala da potrebna operativna sila na obodu kotača ne prelazi 250 N. Visinu ručice će biti cca. 1,0 m iznad razine operativnog mjesta, osim ako nije drugačije navedeno.

Bez obzira na operativne metode zatvaranja ventila, pri odabiru tipa ventila, visina vodenog stupca tijekom rada mora se uzeti u obzir s obje strane (iz oba smjera).

Zasuni mogu biti postavljeni kako slijedi:

(a) montaža na zid

(b) montaža na cijevi.

#### Montaža na zid

Zasuni koji se postavljaju na zid moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

|  |  |
| --- | --- |
| Okvir | Lijevano željezo |
| Osovina | Nehrđajući čelika s kvalitetom minimalne razine klase 1.4404, HRN EN 1092 |
| Površina brtvljenja | Bronca |
| Vrata | Lijevano željezo |
| Klin | Lijevano željezo |

Okviri će biti opremljeni vodilicama kako bi vrata bila učvršćena pri otvaranju. Površine spojeva koje se brtve bit će izrađene od crvenog lijeva, naslonjene na pluto ili broncu te položene na brtveću smjesu prije učvršćivanja. Brtveće će trake biti jednostavno zamjenjive bez potrebe uklanjanja zatvarača sa uređaja.

Klinovi će biti izrađeni od lijevanog željeza te će imati mogućnost podešavanja kako bi se osiguralo precizno postavljanje. Zatvarači će imati vretena za podizanje sa maticama na vretenu od crvenog lijeva ili bronce. Vretena će biti od 1.4401 HRN EN 1092 nehrđajućeg čelika sa minimalnim opterećenjem prije pucanja od 378 MPa. Vodilice će u produžetku vretena biti takvog tipa da se mogu same podmazivati. Zidne konzole, podložna ploča i glave će biti od lijevanog željeza.

Protuprovalni i vodonepropusni cijevni poklopci od prozirnog polikarbonatnog materijala bit će sigurno pričvršćeni kako bi se zaštitili navoji vretena koja se dižu.

Vretena će imati mehanički urezane robusne trapezoidne ili četvrtaste navoje. Bit će izrađene od nehrđajućeg čelika ili čelika s manganom ili bronce s manganom. Naglavak produžetka vretena će biti “muff” tipa te će biti izbušen i opremljen maticom i vijkom za osiguranje vretena za glavu zatvarača, koji će također na sličan način biti bušen kako bi prihvaćao vijak.

Gdje instalacija produžetka vretena zahtijeva rad na povišenim nivoima, vodilice vretena ili nosači vodilica će biti osigurani u blizini prizemnog nivoa. Maksimalna udaljenost između vodilica vretena ne smije prijeći 2,5 m.

Na mjestima gdje se ventilima upravlja pomoću T-ključeva potrebno je postaviti kape na vretena. Kape je potrebno probušiti i pomoću matice i vijka pričvrstiti za vreteno, koje će također biti bušeno kako bi prihvatilo vijak. Svaka će kapa koja je montirana biti dostavljena zajedno sa T-ključem za upravljanje.

(h) Svi će ručni kotači, glave, nosači podnožja i nosači vodilica biti od lijevanog željeza. Potisne će cijevi biti od lijevanog željeza.

#### Montaža na cijevi

Zasuni koji se postavljaju na cijevi moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

|  |  |
| --- | --- |
| Okvir | Nehrđajući čelik |
| Osovina | Nehrđajući čelik s kvalitetom minimalne klase 1.4404, HRN EN 1092 |
| Površina brtvljenja | Coplastix S uz pomoćnu traku Coplastix N ili slične, odobrene od strane Inženjera |
| Vrata | Ugljični čelik ojačan Coplastix B i Coplastix D 8 ili slično, odobreno od strane Inženjera |

Ručni zasuni koji se postavljaju moraju biti izrađeni od sljedećih materijala:

|  |  |
| --- | --- |
| Okvir | Nehrđajući čelik |
| Elementi zasuna | Coplastix B vezan i zatvoren s Coplastix D ili slično, odobreno od strane Inženjera |
| Brtvljenje | Sustav brtvljenja odobrio Inženjer |

Ručni zasuni imaju okvir (vodič) i ploču (vrata) izrađenu od nehrđajućeg čelika

Ručni zasuni bit će pogodni za postavljanje na zid ili cijevi prema zahtjevima instalacije

Vrata za ručno otvaranje bit će izrađena s utorima za ruku kako bi se omogućilo zatvaranje te je potrebno osigurati lanac koji bi držao vrata u otvorenom položaju. Lanac s utorom će biti od nehrđajućeg čelika ili mekog pocinčanog čelika.

Na dubokim kanalima ili gdje je to zahtijevano, vrata će biti izrađena s ručkama. Ručke će biti identičnog materijala kao i vrata te je potrebno osigurati vodilice i potporne nosače.

Procedure će instalacije od strane proizvođača biti u potpunosti poštivane te će posebni materijali za učvršćivanje poput sidrenih vijaka biti korišteni gdje god je to potrebno. Prije konačnog sklapanja sve će nosive površine biti detaljno očišćene od stranih materijala.

Izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću opremu za dizanje.

### Obilježavanje ventila i cjevovoda

Ventili, cjevovodi i slični elementi moraju biti označeni na sljedeći način:

(a) reljefna ili ugravirana oznaka na tijelu ili na odljevku tijela

(b) ime ili jasna oznaka proizvođača

(c) norma prema kojoj je proizvod izrađen

(d) tlačna klasa, gdje je to neophodno

(e) nominalna veličina

(f) za jednosmjerne ventile, strelica koja pokazuje smjer toka

Jasan natpis ili oznaka na boji tijela elementa i na vanjskoj strani ambalaže:

(a) težina u tonama ili kilogramima

(b) referentni broj naveden u Ugovornim dokumentima ili nacrtima.

### Elektromehanički pogoni ventila

Gdje je to potrebno, zasuni ili ventili će biti upravljani putem elektronskih pogona s integriranim reversnim starterima. Svaki će pogon biti dimenzioniran tako da proizvede najmanje 150% snage u odnosu na ovu zahtijevanu snagu od strane proizvođača ventila ili zasuna. Pogoni će ventila imati nazivni indeks zaštite IP67 ili bolji te će imati kompletno zaštićene pogonske jedinice i redukcijske sklopke. Svaki će pogon biti dostavljen sa integriranom kontrolom i pogonskim sustavom koji će omogućavati lokalno i daljinsko upravljanje, kontrolu te indikaciju. Sustavi kontrole će sadržavati jedinice za upravljanje ventilom koristeći 4-20 mA kontrolni signal. Pogon će također imati opciju za ručno operiranje, čije će korištenje automatski isključiti automatsku kontrolu pogona. Ručna će kontrola uređaja biti opremljena s lokotom u slučaju da se ne koristi. Granične sklopke i uređaji za ograničenje snage bit će ugrađene u pogon kako bi se izbjeglo preopterećenje.

Svaki će pogonski uređaj biti opremljen s integralnim starterom, antikondenzacijskim grijačem te lokalnim kontrolama za rad, lokalnim i daljinskim selekcijskim prekidačima, a koji će svi biti smješteni u ormarić s najmanje IP67 zaštitom pogodan za smještaj mehaničkih petlji kablova za napajanje električnom energijom i kontrolne kablove. Uređaji za rad indikacijskih svjetala i kontrolnih signala će također biti ugrađeni.

Demodulator FM signala i uređaj za nadgledanje prijenosa će također biti osigurani.

Uređaj kojim se upravlja ventilom mora imati pokazivač kada je ventil potpuno otvoren, potpuno zatvoren ili ne radi.

Električno napajanje dostupno je na 380 volti, u 3 faze, sa 4 žice od 50 Hz, a jedinica će povezati 380/220 na 110 volti transformatora za upravljačke krugove.

Svaki pogon mora biti odgovarajuće veličine da odgovara zahtjevima, te kontinuirano vrednovan da odgovara potrebnoj moduliranoj kontroli. Stupnjevi će prijenosa svih zasuna biti sposobni za otvaranje ili zatvaranje vrata pri neravnomjernom radu pri jednakom maksimalnom radnom tlaku.

Kućište će mjenjača biti ispunjeno uljem ili mašću, te pogodno za instalaciju u bilo kojoj poziciji. Varijantno ručno operiranje bit će moguće, te će volan zajedno s pogodnim redukcijskim kućištem mjenjača biti osiguran ukoliko je to potrebno. Bit će pogodnih dimenzija i jednostavan za uporabu od strane dviju osoba. Motorni će pogon biti automatski onemogućen ukoliko dođe do ručnog upravljanja. Volan će biti rotiran u smjeru kazaljke na satu za zatvaranje ventila, te će riječi jasno biti vidljive “OTVORENO” i “ZATVORENO” i strelice u odgovarajućem smjeru. Obruč će kotačaimati gladak završni sloj.

Svi će pogoni s izuzetkom podižućeg vretena zatvarača biti opremljeni s indikatorima koji pokazuju je li zatvarač potpuno otvoren ili zatvoren. Prozirni će PVC poklopac biti postavljan da zaštiti navoje od izlazećeg vretena. Sva će vretena u radu, uređaji i glave biti opskrbljeni s pogodnim mjestima za podmazivanje.

### Nosači cjevovoda i ventila

Sav potreban materijal i radovi, uključujući čelične radove, temeljenje, nosače, sedla, klizne dijelove, nosiljke, komadi za proširenja, vijci za popravak, vijci postolja, vijci za temeljenje, popravak i učvršćivanje sa svim ostalim priključcima bit će isporučeni s cjevovodom i njegovom opremom na odobreni način. Ventili, brojila, odvajači nečistoća i ostali uređaji postavljeni u cjevovodu, moraju biti podržani neovisno o cijevima koje povezuju.

Gdje god je moguće, potrebno je osigurati fleksibilne spojeve sa zateznim vijcima ili drugim načinima prenošenja uzdužnog opterećenja duž cjevovoda u cijelosti tako da vanjska sidrišta na praznim krajevima, komadi i zasuni mogu biti svedeni na minimum. Izvođač će ukazati na svojim radnim nacrtima koji su potporni komadi neophodni za sidrenje cjevovoda, a koji će biti dostavljeni s njegove strane.

Svi nosači ili drugi oblici potpore koji se mogu lako izvesti, moraju biti izrađeni od čeličnih profila zakivanjem i zavarivanjem, a prednost ima korištenje odljevaka. Točke prolaza cijevi kroz podove ili zidove koristiti će se kao točke potpore, osim uz suglasnost Inženjera. Svi dodatci i učvršćivači moraju biti vruće pocinčani u skladu s poglavljem "Galvanizacija".

## Elektromotori

### Općenito

Motori moraju biti napravljeni, obilježeni i dostavljen u skladu sa sljedećim općim normama: IEC 34-1, 34-5, 34-6 i 34-8, BS5000.

Motori će biti trofazni s ugrađenim ventilatorima, potpuno zatvoreni kratkospojni motor indukcijskog tipa za kontinuirani rad u najgorim uvjetima, te pogodan za rad s navedenom električnom energijom.

Motori će imati izlaznu snagu od najmanje 10% veću od zahtijevane prema zadanom parametru pogona.

Motori će biti visoke učinkovitosti.

Svi će motori od 400V biti kratko spojeni. Motori do 3 kW će biti opremljeni starterima koji će biti montirani direktno u mrežu. Motori sa snagom preko 3 kW će biti opremljeni sa starterima spojenim u zvijezda-trokut shemu.

Faktor snage na mjestima rada (cos φ) mora biti najmanje 0,80 za motore sa snagom višom od 2,2 kW.

Za motore su dopuštena dva uzastopna topla paljenja u navedenim radnim uvjetima u odnosu na sile opterećenja i inercije te šest paljenja u jednakim intervalima po satu u sličnim uvjetima.

Izgradnja motora mora osigurati stupanj zaštite najmanje IP 54, s iznimkom uronjenih motora, koji će imati najmanje stupanj zaštite IP 68.

### Izolacija

Izolacija motora mora biti klase F ili H, u skladu sa zahtjevima iz HRN EN 60034. Granica za podizanje temperature tijekom rada ne smije prelaziti onu za klasu B s temperaturom okoline od 49°C.

Motor mora biti usklađen s ISO 2373,vibracija klase N.

Razina buke mora ispunjavati najmanje zahtjeve norme IEC 34-9.

### Termorezistori

Motori zavojnice moraju biti opremljeni:

(a) termorezistorima tipa PTC za motore iznad 15 kW

(b) termorezistorima tipa PT100 za motore preko 200 kW.

Senzori će temperature biti u izravnom kontaktu sa svakom fazom pokretanja motora. Svi će termorezistori biti povezani kako bi se osigurao jedan strujni krug za povezivanje s vanjskim relejem koji će moći djelovati na motor.

### Ležajevi

Ležajevi motora moraju biti sposobni izdržati statička i dinamička opterećenja te se dimenzioniraju za 100.000 sati neprestanog rada.

Ležajevi će imati mazalice prikladne za osiguranje adekvatne opskrbe mazivom, osim ako nisu zapečaćeni.

To će omogućiti dodatak lubrikanata bez potrebe za demontažu.

### Grijači protiv kondenzacije

Motori će biti kontinuirano grijani protiv kondenzacije. Izvođač će odrediti veličinu u skladu s veličinom motora.

Grijalice moraju biti smještene unutar motora kako toplina ne bi oštetila izolaciju smotanih ili povezanih kabela.

Navedeno ne vrijedi za za motore potopnih kanalizacijskih crpki u izvedbi zaštite IP68.

### Razvodne kutije

Razvodne će se kutije nalaziti na odgovarajućim mjestima i biti odgovarajuće veličine kako bi se prilagodile zahtjevima povezivanja.

Kutije moraju biti odvojene od okvira te biti povratne kako bi kabeli mogli ići na dnu, odozgo ili na obje strane, ovisno o tome što je povoljnije.

Prateći dijelovi terminala moraju biti uređeni tako da se može rastaviti opskrba motora, bez narušavanja njegove unutarnje veze.

Izlaz svake zavojnice treba ići na zaseban terminal te će veze biti spojene kako bi se omogućila međusobna konekcija pojedinih terminala.

Grafikon će za spajanje biti postavljen unutar poklopca priključnog kabineta koji će biti opremljen brtvama otpornim na ulja.

Isto tako, terminali će biti osigurani protiv kondenzacije grijačem i brtvama na mjestima ulaza kabela.

Potrebno je postaviti obavijest unutar priključnog kabineta kako slijedi: Sustav grijanja je spojen na 220 V mrežu – Izolirati negdje drugo.

### Oznake

Izvedba motora i podatci moraju biti u skladu s IEC 34 -1 i ugravirane na ploči na svakom motoru, sa sljedećim podatcima:

(a) primjenjive HRN norme

(b) proizvođač

(c) serijski broj

(d) model / tip

(e) klasa izolacije

(f) broj faza

(g) snaga u kW

(h) napon

(i) frekvencija

(j) brzina okretanja

(k) vrijednost pod punim opterećenjem

(l) faktor snage

## Općenito – elektroradovi

Opća elektrotehnička specifikacija će biti ispunjena sa svim elektrotehničkim komponentama te svom opremom i instalacijama koje sačinjavaju Ugovor.

Općenito govoreći, svi radovi i dobava opreme bit će detaljno opisani u nastavku.

Kategorije elektrotehničkih radova:

(a) električni paneli za struju srednjeg napona (SN) i niskog napona (NN) - distribucija, razmještaj i zaštita

(b) SN i NN energetski kablovi za opskrbu opreme i instalacija, razmještaj i upravljanje kablovima, označavanje i automatizacija

(c) trase podzemnih kablova, rovovi, uključujući sve tipove spojnih elemenata

(d) ugradnja unutarnjeg ožičenja i završetaka

(e) ožičenje strujnih krugova, regulacijski i upravljački krugovi, instrumenti, označavanje i signalne svjetiljke

(f) instalacija zaštite od groma

(g) uzemljenje i izjednačenje potencijala glavne sklopke uzemljenja cijelog pogona

(h) automatizacija procesa sustava, zasnovana na industrijski standardiziranom sustavu koji koristi PLC – Programmable Logic Controllers

(i) instrumenti

(j) centralni sustav nadzora - dispečer - omogućen na standardnom korisničkom sučelju osobnog računala (PC)

(k) sustav neprekidnog napajanja zasnovan na neprekidnim napajanjima (UPS-ovima) za PC-e i PLC-ove.

Sljedeći radovi će također biti uključeni:

(l) izvođenje svih građevinskih radova neophodnih za postavljanje kanala i trasa elektrotehničkih instalacija, kao i oslonce/pridržanja kanala i kablova te ostalih komponenti i elektrotehničkih instalacija na konstrukciju građevina

(m) zemljani radovi za potrebe podzemnih kablova

(n) nabava i postavljanje potrebne instrumentacijske opreme

(o) osiguranje kvalitete svih radova

(p) kalibracija pretvarača i odašiljača

(q) probni rad i puštanje u pogon

(r) tehnička dokumentacije vezana za sve provedene radove

(s) obuka i edukacija radnika.

### Norme i pravilnici

Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima normi izdanih od europskih organizacija IEC, EN, CEN, CENELEC i ETSI, nacionalnim normama kao što su ASRO, DIN, AFNOR, BSI ili ako se niti jedna ne primjenjuje, onda one koje su u skladu s najboljom praksom. Sva elektrotehnička oprema, materijali i izvedeni radovi moraju zadovoljiti minimalno HRN norme i druge međunarodne norme.

Svaka će komponenta biti u kategoriji proizvoda širokog raspona s karakteristikama na međunarodno prepoznatom standardu kvalitete.

Svaka će komponenta imati europsku oznaku sukladnosti EC.

Ukoliko su neke druge norme, pravilnici ili projektantski naputci više važeći od gore spomenutih dokumenata, prioritet imaju te norme, pravilnici ili projektantski naputci.

### Radni uvjeti

Za svu opremu, komponente i materijale vrijedi sljedeće:

(a) Proizvodi moraju biti iz standardizirane serije, proizvođača prepoznatog po proizvodima koji zadovoljavaju radne uvjete i okruženje slično onome iz Ugovora. Broj proizvođača elektrotehničke opreme i uređaja će biti minimalan.

(b) Moraju biti projektirani i konstruirani za kontinuirani rad pod punim opterećenjem u klimatskim uvjetima najmanje jednako zahtjevnim kao onim prikazanim ovim dokumentom.

(c) Moraju dovesti do smanjivanja troškova održavanja. U sklopu projekta koristit će se isključivo nova oprema, komponente i materijali.

### Elektromagnetska kompatibilnost

Elektromagnetska kompatibilnost (CEM) predstavlja mogućnost komponenti, krugova, opreme i sustava da odgovarajuće funkcioniraju u elektromagnetskom okruženju, bez proizvodnje neprihvatljivih smetnji (emisija) u odnosu na drugu opremu i sustave ili da budu nekompatibilni s drugim sustavima u radu pod istim elektromagnetskim okruženjem.

### Dokumentacija

Kako na razini projektiranja tako i na razini izvedbe, sva elektrotehnička oprema i instalacije bit će označeni prema sljedećim normama:

(a) HRN EN 60445

(b) HRN EN 60446

(c) HRN EN 60654

(d) HRN EN 60417

(e) HRN EN 60617

(f) HRN EN 61082.

Dokumentacija će sadržavati sljedeće nacrte:

(a) situacija

(b) plan energetskih i upravljačko/signalizacijskih instalacija, plan uzemljenja i zaštite od groma

(c) plan unutarnjih i vanjskih trasa kablova

(d) plan rasporeda svih elektrotehničkih komponenti i opreme

(e) lista svih električnih potrošača (uključujući instrumente)

(f) opća jednopolna shema, jednopolna shema, sheme vezivanja i dijagram ugrađenih uređaja, specifikacija aparata, lista priključaka, lista oznaka svih kontrolnih ploča, ormari i kutije, proračun dimenzija transformatora, kablova, priključaka, gromobrana

(g) oznake i osvjetljenje struje energetskih i komandnih kablova, I/O ploče PLC-ova

(h) specifikacije sve nabavljene elektrotehničke opreme i komponenti.

Naručitelj će kod odabira materijala i opreme voditi računa o klimatskim uvjetima područja izvođenja. Oprema postavljena vani mora biti otporna na promjene temperature te onemogućiti skupljanje vlage u bilo kojem svom dijelu.

Pokretanje narudžbe za proizvodnju opreme i materijala neće biti provedeno dok se ne ishodi pismeno odobrenje Inženjera za odgovarajuće nacrte.

### Okruženje

Elektrotehnička oprema i instalacije moraju funkcionirati pod optimalnim uvjetima na različitim lokacijama u sklopu ovog Ugovora, ovisno o slučaju, unutra ili vani.

### Ožičenje

#### Općenito

Kablovi i vodiči će obavezno biti bakreni te će biti dobavljeni od odobrenog proizvođača i to, po mogućnosti, jedan proizvođač za sve kablove i vodiče. Svaki kolut ili snop kablova biti će popraćen certifikatom sa označenim imenom proizvođača, klasom kablova te rezultatima i datumom ispitivanja. Kablovi proizvedeni 12 mjeseci i više od dana dobave, neće biti prihvaćeni. Kompletno ožičenje mora imati stegnute završetke. U slučaja kada se kabl reže s bubnja, kraj kabla se mora odmah stegnuti kako ne bi došlo do ulaska vlage. Kablovi se neće prevoziti do mjesta ugradnje u izdvojenim snopovima, ali dio kablova manje duljine se može prevoziti na istom kolutu. Naručitelj će biti u potpunosti odgovoran za nabavu i trošak svih kablovskih koluta.

Naručitelj će predati plan kablova koji sadržava: odobrenje, detaljizirane dimenzije, dimenzije, duljine te instalacijske i upravljačke metode svakih pojedinih kablova.

Kablovi i vodiči trebaju odgovarati transportnoj klasi struje pod normalnim uvjetima i uvjetima kratkog spoja specifične snage. Kod proračuna klase i poprečnog presjeka kablova i vodiča, treba uzeti u obzir sljedeće faktore:

(a) maksimalno dozvoljeni proboj kod pokretanja i trajnih operacija

(b) gustoću struje kod ocjenjivanja i pokretanja

(c) vrstu i veličina preopterećenja

(d) nivo i trajanje kratkog spoja u ovisnosti o zaštitnim relejima strujnih krugova i osigurača

(e) podešavanje prenapona na relejima

(f) duljinu trase, vrstu polaganja, broj kablova, temperaturu okoliša.

Kablovi koji ispunjavaju zahtjeve BS, IEC normi ili odobrenih ekvivalentnih normi, biti će prihvaćeni, s dokazom da su svi dobavljeni kablovi za potrebe provođenja struje svake operacije, usuglašeni sa nacionalnim normama. Svaki će kabel biti usuglašen s normom u ovisnosti o namjeni. Norme opisane u daljnjem tekstu označavaju vrstu kabla koji se koristi u projektiranju. U slučaju da Naručitelj želi koristiti kablove na osnovu drugih normi, potrebno je Inženjeru dostaviti podatke o transportnim kapacitetima, podrežimski faktor, itd.

#### Srednjonaponski i niskonaponski kablovi

Srednjonaponski će kablovi će biti usuglašeni s posljednjim normama: HRN HD 620 S2 dio 10C, IEC60 502-2, za napon U0/U 12/20/24 kV. Opis konstrukcije je vodič od bakra, zatim ekran vodiča od poluvodljivog materijala, izolacija XLPE masa, ekran izolacije također od poluvodljivog materijala, separator od poluvodljive vrpce, električna zaštita od bakrene žice ili trake, ispuna od PVC-a i vanjski plašt od PVC-a. Posjeduje električnu zaštitu oko svake žile i uzdužnu vodonepropusnost kabela. Može se polagati u zemlju na konzole bez mehaničkih naprezanja

Energetski će kabeli do napona od 1 kV biti ispitani po normama: HRN HD 603 S1 dio 5g, IEC60 502-1, Opis konstrukcije je vodič od bakra, izolacija od XLPE masa, ispuna od termoplastične vrpce i plašt od PE mase. Može se polagati u zemlju ili vlažne prostore gdje se ne očekuju mehanička naprezanja, radna temperatura vodiča je 90°C.

#### Savitljivi kablovi

Savitljivi će se kablovi koristitie kod spajanja mobilne opreme i strojeva. Kablovi moraju imati PVC omotač, vodič od finožičnog višežilnog bakra, PVC izolirane vodiče, prema normama za napon 300/500V usuglašene s posljednjim normama.

#### Kablovi za mjerne i kontrolne mehanizme

Signalni će kablovi biti izolirani polietilenom ili PVC-om, postavljenim u paricu sa individualnom i kolektivnom ekranizacijom, finožični višežilni vodič od bakra s opletom od pokositrenih bakrenih žica i folijom od umjetnih vlakana. Signalni će se kablovi koristiti u signalno upravljačkim krugovima (ožičenje PLC-a, strujne petlje 4-20 mA i drugo).

Kablovi će biti standardizirani za napon od 300/500V te će ispuniti zahtjeve posljednjih normi. Kablovi s kolektivnom ekranizacijom će se smjeti koristiti u slučajevima kada provode signal visokog nivoa (npr.: 4-20mA) i trasa nije dulja od 30m. U slučajevima trasa duljih od 30 m ili signala niskog nivoa, koristit će se kablovi individualne i kolektivne ekranizacije ili specijalizirani kablovi za instrumente.

Analogni kablovi za provođenje analogno signala, mogu se koristiti u slučajevima kada signal nema napon veći od 24V d.c. i maksimalna snaga struje koja prolazi snopom iznosi 20mA.

#### Izvedba

##### Općenito

Srednjonaponski kablovi se mogu polagati direktno u zemlju. Ostali energetski i signalno-upravljački kabeli se polažu kroz zaštitne podzemne cijevi ili postavljaju na PK kanale ili PVC kanalice.

U uvjetima kada je više kablova postavljeno u istom kanalu, cijevi ili rovu, treba uzeti u obzir njihovo zagrijavanje. Križanja treba izbjegavati gdje je god moguće. Kabeli za srednji napon moraju biti odvojeni od signalnih kabela.

Ulaz će kablova unutar opreme biti na istome mjestu po mogućnosti na jednaki način. Nije dozvoljeno provoditi ulazne i izlazne kablove na istoj ploči u različitim pozicijama (gore-dolje) već isključivo kroz jedno mjesto.

Kod polaganja kablovi će imati sve potrebne dodatke, potpore, zatezače, spojnice, kanale, stube, vijke, matice, ogrlice, kućišta, proturne dijelove, pijesak, betonske kape, zaštitnu traku te oznake trase.

Za označavanje podzemnih trasa koristit će se traka postavljena u zemlji iznad kablova. Traka je širine 150 mm i postavlja se na dubini od 30 cm od površine i na njoj je ispisano „POZOR! ENERGETSKI KABEL“.

Produživanje kablova treba izbjegavati, no ukoliko je neophodno, ugradit će se spojnice uz odobrenje Inženjera.

U slučajevima kada su trase kablova izložene sunčevom svjetlu, postavit će se kablovi sa zaštitom od vremenskih prilika.

Kada se postavljanje kablova, na mjestima izloženim suncu, ne može izbjeći, izvršit će se zaštita kablova prekrivanjem kako bi se izbjeglo zagrijavanje. Metoda će zaštite kablova biti odobrena od Inženjera prije nego se krene u izradu.

Kablovi provedeni unutarnjim trasama bit će bakreni kablovi izolirani PVC oblogom, postavljeni direktno ili kroz kanale pričvršćene na zidove ili metalne konstrukcije.

##### Kanali i vodilice

Vodilice će biti perforirane, čvrste i pocinčane sa dvostruko presavijenim rubovima, dimenzionirane da omoguće ugradnju 25% više kablova od količine predviđene Ugovorom.

Vodilice će biti poduprte odgovarajućim pocinčanim kanalom ili tvorničkim nosačima.

Minimalna će širina iza kablova do vodilica biti 25 mm i odgovarajuća za učvršćenje kabla PVC vezicama.

Kod strukturnih dilatacija treba prekinuti vodilice i ugraditi spojnicu za električne vodiče.

Kanali će biti od lakog čelika ili plastike te usuglašeni s normama HRN EN 50085 i HRN EN 61537. Vodilice će biti proizvedene od mekog čelika. Vodilice i kanali od mekog čelika bit će pocinčani. Na mjestima gdje su vodilice ili kanali presječeni, bušeni ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje. Broj kablova u vodilicama ne smije prijeći broj preporučen u normi IEC 60364, a rezultirajući prostorni faktor ne smije prijeći 45%.

Učvršćenje vodilica i kanala te smještanje kablova unutar njih treba provesti koristeći isključivo alate i spojeve odobrene od proizvođača. Pomagala i spojevi će biti proizvedeni kao nehrđajući ili imati nehrđajuću zaštitu.

##### Sustavi vodova

Ugradnja će cjevovoda biti provedena tako da se u potpunosti spriječi ulazak vode ili skupljanje kondenzata unutar njih. U određenim uvjetima ugrađivat će se sa nagibom od 0,5 do 1 % između dvije mlaznice.

Cijevi će se postavljati na horizontalnim ili vertikalnim trasama. Odstupanja su moguća ukoliko to nije moguće.

Vodovi će unutar građevina biti ili od visoko otpornih PVC cijevi, ugrađenih sa spojevima zavarenih otapalom, ili od vruće valjanog pocinčanog čelika do klase 4 prema HRN EN 60439, spojenog vijčanim spojnicama. Vodovi će izvan građevina biti od pocinčanog čelika. Na mjestima gdje su pocinčane cijevi presječene ili imaju bilo kakva oštećenja, treba provesti mjere sanacije i dovesti pocinčanje u početno stanje

Sustavi će vodova biti usklađeni sa normama HRN EN 61386 i HRN EN 50086 dok broj kablova unutar cijevi bit će u skladu s preporukama iz IEC 60364.

Pomagala i spojevi vezani za vodove bit će proizvedeni kao nehrđajući ili imati nehrđajuću zaštitu. Niti jedna cijev ne smije biti promjera manjeg od 20 mm.

Kablovi će biti kontinuirani cijelom trasom. Nije dozvoljeno vršiti spajanje kablova unutar cijevi ili na spojnim točkama. Produžne će spojnice biti smještene tako da ne dolazi do dva uzastopna kruta luka, odnosno da se osigura 9 m ravne trase između dvije produžene spojnice.

Kod postavljanja vodova treba osigurati spojne elemente. Savitljivi će metalni vodovi biti izrađeni od jednoslojnog nehrđajućeg čelika presvučenog PVC oblogom s odgovarajućim presvučenim spojnicama i finalne PVC obloge. Zasebne će konzervirane bakrene žice za uzemljenje biti provedene kroz vodove i spojene na terminal uzemljenja na svakom kraju.

Na mjestima gdje se vodovi spajaju s opremom koja nema navoje ili otvore, kao što su razvodne ploče, razvodne kutije i dr., bit će potrebno izraditi završetak sa šestokutnom unutarnjom glatkom muškom maticom koja će se povezati sa spojnicom korištenjem zračnog pištolja.

Vodovi koji se križaju s izvučenim spojevima bit će povezani produženom spojnicom unutar revizijskih kutija sa svake strane i sa žicom za uzemljenje provedenom između kutija. Na mjestima gdje su kružne kutije premazane zaštitnim slojem, treba osigurati spojne brtve za zatvaranje spojeva.

Na mjestima gdje je razmak između površine kutije i zida ili stropa premašuje 6.5 mm potrebno je ugraditi produžni prsten.

Kutije će vodova, standardne ili prilagođene, biti učvršćene za konstrukciju sa najmanje 2 vijka neovisno o sustavu vodova. Treba koristiti vijke od mesinga ili nehrđajućeg čelika.

Sustav vodova će biti poduprt unutar 300 mm od kutija i u intervalima od 1 m na ravnim trasama.

Prodori će vodova kroz zidove biti izvedeni tako da dozvole ugradnju najmanje 6 mm gipsa ili drugog materijala između.

Kablovi će biti ugrađeni unutar vodova ili kanala samo ako je temperatura prostora bila iznad 5°C više od 24 sata.

Ožičenje završnih pod-krugova u više točaka treba izvršiti čeonim petljama sa svim spojevima unutar glavnih sklopki, razvodnih ploča, rasvjetnim kutijama ili drugim kutijama.

Naponske i neutralne kablove istih strujnih krugova treba provoditi kroz iste vodove.

Nije dozvoljeno korištenje krutih tipova laktova, koljena i drugih fazonskih komada.

Za potrebe spojnih i rasvjetnih točaka koristit će se standardne kružne kutije od kovanog željeza.

Krajevi će vodova biti pokriveni poklopcem.

Vodovi će biti tako postavljeni da omoguće uvlačenje ožičenja i nakon završne obrade zidova, stropova i podova. Sustav će vodova biti električno i mehanički neprekinut.

Trase će vodova biti postavljene uredno i simetrično tako da su vodovi postavljeni horizontalno ili vertikalno. Koso je postavljanje prihvaćeno samo u slučajevima kada su vodovi paralelni s nekim dijelom građevine. Vodovi će biti postavljeni na udaljenosti od 150 mm od vodovodnih i kanalizacijskih cjevovoda ili neke druge infrastrukture.

Vodovodi će biti postavljeni tako da se sva skupljena vlaga unutar njih može ispustiti u najnižoj točki gdje će se izvesti ispusni ventil.

Savijanje vodova treba izvesti na strojevima za savijanja koristeći pravilno formiranje profila. Niti jedan luk ili koljeno ne smije biti manjeg promjera od 3 puta vanjskog promjera voda.

Na mjestima oštećenja pocinčanja u procesu postavljanja ili formiranja voda, treba izvršiti sanaciju jednim bogatim primarnim premazom cinka i premazom od aluminijske boje. Svi će izloženi spojevi biti obrađeni na isti način osiguravajući vodonepropusni spoj.

Vod ne smije biti korišten kao povrat uzemljenja.

Masti, prašci ili druga mazala ne smiju biti korištena prilikom postavljanja kablova, radi olakšanja procesa, bez pismenog odobrenja Inženjera.

Na mjestima gdje se vodovi povezuju s opremom koja vibrira prilikom standardnog funkcioniranja, treba koristiti fleksibilne vodove.

##### Podzemna električna mreža - ugrađeni kablovi

Kablovi će se u zemlju postaviti na sloj zemlje ili pijeska te prekriti rasutom zemljom (maksimalna granulacija 2 mm) ili pijeskom (prema projektu) s ukupnom visinom od dna rova do trake upozorenja ili zaštitne ploče (prema projektu) od najmanje 20 cm. Rov će se zatrpati materijalom iz iskopa.

Dubina rova bit će 0.8 m, ali može varirati u ovisnosti o drugim podzemnim instalacijama. Preduboko postavljanje kablova nije prihvatljivo, osim ako nije moguće drugačije te se kablovi također neće postavljati ispod nivelete vodova.

Prije postavljanja kablova, rov će se očistiti od oštrog kamenja i drugog materijala te će se dno rova prekriti zbijenim pijeskom ili finim zemljanim materijalom u sloju debljine 50 mm.

Kablovi će se postavljati direktno s koluta kako bi se izbjeglo uvijanje kabla i stvaranje petlji te će se kod prolaska ispod temelja, građevina, kutova ili kamenja voditi računa o sigurnosnim mjerama takvog prolaska. Kablovi povlačeni automobilom ili ručno, povlačit će se s kolutova kako bi se izbjegao kontakt kabla s površinom tla. Kablovi će se postavljati u rov vijugavo kako bi se izbjeglo stvaranje naprezanja unutar kablova prilikom zatrpavanja rova ili kod budućeg namještanja. Nakon postavljanja, kablovi će se zatrpati pijeskom ili prosijanom zemljom te zbiti do sloja debljine 100 m. Na visini od 0.3 m iznad kabla postavit će se traka upozorenja.

Na mjestima gdje se postavljaju kablovi različite napregnutosti u isti rov na istu visinu, potrebno je postaviti vertikalne ploče kako bi se kablovi razdvojili.

Signalno-upravljački kabeli se neće postavljati bliže od 1000 mm od SN kabela.

##### Kabelski kanali

Kabelski će kanali dobavljeni prema Ugovoru biti od PVC cijevi sa gumenim prstenastim spojnicama i promjera ne manjeg od 100 mm. Kanali će biti opremljeni najlonskom povlačnom žicom (minimalno 1 kN). Povlačna će žica biti zadržana u cijevi nakon postavljanja kabla.

Nakon postavljanja kabelski će kanali biti zatvoreni na oba kraja te na mjestima ulaska u zgradu ili zdenac ili gdje je kraj kanala vidljiv, korištenjem ekspandirajućeg poliuretana nepropusnog za vodu, plin i štetočine. Duljina će pjenastog čepa biti najmanje 300 mm.

Krajevi će se cijevi na oba kraja zaliti betonom u duljini od 150 mm.

##### Prodori kablova

Na mjestima korištenja kabelskih prodora, Izvođač će postaviti pomične poklopce neophodne za ugradnju kablova. Nakon završetka provlačenja kablova, prodori će se zatvoriti ekspandirajućom poliuretanskom pjenom.

Kablovi će se na mjestima ulaska u zgradu zabrtviti.

Na mjestima gdje kablovi ulaze u zgradu ili prolaze kroz dijelove unutar zgrade, izvršit će se brtvljenje svih prolaza i prodora dovoljno dobro da se postigne otpornost na ulazak vlage. Odabrana će metoda brtvljenja imati protupožarnu otpornost od 30 minuta.

##### Označavanje kablova

Na kraju svakog kabla treba na jedinstvenu i vidljivu poziciju postaviti oznaku, definiranu u shemi ožičenja, koja će specificirati broj i evidenciju kabela te broj i oznaku strujnog kruga iz sheme elektroprojekta. Oznake će se izvesti od mesinganih, aluminijskih, olovnih ili bakrenih prstena, ojačanim nehrđajućim navojem provučenim kroz dvije fiksne rupe, svaka na jednom kraju kabla. Ukoliko krajevi kablova nisu vidljivi, oznaka će se vijcima pričvrstiti unutar ploča.

Tri faze kabla označit će se sa L1, L2 i L3 ili obojiti crveno, plavo i smeđe te će se iste oznake koristiti

Upravljački će se kablovi označiti individualno, na svakom kraju prstenom s istom brojčanom oznakom.

### Uzemljenje

#### Općenito

Uzemljenje treba odgovarati zahtjevima posljednjih norma HRN EN 61140, HRN HD 60364, HRN EN 50164-2. Naručitelj je odgovoran za dobavu i ispunjenje svih zahtjeva lokalnog distributera električne energije vezanih za uzemljenje.

Sve metalne konstrukcije građevina, nul točke električnog sustava, ekrani upravljačkih i naponskih kablova, vanjski metalni dijelovi pogona, uključujući strukturne metalne konstrukcije, vodovi, ograde i vrata, spojit će se na sustav uzemljenja.

Kontinuitet uzemljenja na područjima izvan električnog sustava, osigurat će se preko metalnih površina, prirubnica vodova, metalnih spojnica i priključnih metalnih dijelova. Na dijelovima vodova gdje postoji veći otpor uzemljenju ili opasnost od korozije ili slično, što bi moglo dovesti do većeg otpora uzemljenju i utjecati na kontinuitet uzemljena, postavit će se stezaljke za uzemljenje.

Izvođač treba ishoditi sva potrebna odobrenja prije spoja na energetsku mrežu.

#### Uzemljivači

Uzemljivači će biti tipa Ol-Zn ili Fe-Zn te postavljeni u zemlju na dubinu najmanje 2400 mm koristeći metodu odobrenu od proizvođača uzemljivača.

Uzemljivači će se proizvesti od odgovarajućeg materijala koji granatira nisku vrijednost otpora i dugi životni vijek.

Ukoliko sastav terena ne dozvoljava postavljanje vertikalnih uzemljivača, koristit će se mrežasti (horizontalni) uzemljivači načinjeni od Fe-Zn traka minimalnih dimenzija 20 mm x 3 mm. Trake će se postaviti u rov na dubini od najmanje 600 mm.

#### Vodiči uzemljenja

Mreža uzemljenja prostirat će se kroz cijelu konstrukciju u prstenastoj formi s granatim međuspojevima do svakog dijela opreme ili strukture koje se uzemljuju. Uzemljenje će se vršiti preko kablova od isprepletenog bakra presvučenog zeleno/žutom PVC zaštitom.

Zaštita će se dijelova instalacija izvesti uzemljenjem.

Svi goli dijelovi podzemnih vodiča uzemljenja trebaju se odgovarajuće zaštititi od direktnog kontakta s tlom kako bi se izbjegla elektrolitička korozija. Završetci će uzemljenja biti izvedeni stisnutim kabelskim stopicama. Međuspojevi će biti direktno povezani stisnutim stopicama ili zalemljeni.

Glavni će vodič uzemljenja imati površinu poprečnog presjeka toliku da može poslužiti kao zaštitni vodič strujnog kruga svih dijelova i opreme spojene na njega. Na točki spoja a distributivnom mrežom, uzemljenje treba zavareno spojiti s glavnim vodičem uzemljenja ili terminalom uzemljenja na terenu.

Osim razvodnih ploča i kontrolnih soba, sva elektrotehnička oprema treba biti spojena na glavni vodič uzemljenja. Poveznica ostalih metalnih konstrukcija i opreme treba također biti spojena na vodič glavnog terminala uzemljenja.

Vodiče s elektrotehničke opreme do glavnog vodiča uzemljenja treba tretirati kao zaštitne vodiče strujnog kruga kako je opisano u IEC 60364 tamo gdje je primjenjivo.

Armirani i omotani kablovi nisu prihvaćeni kao zaštitni vodiči strujnog kruga (CPC).

Na mjestima gdje će se koristiti bakreni spojevi za održavanje kontinuiteta uzemljenja, treba primijeniti sljedeće:

(a) Sve će trake biti od mekanog visoko provodljivog bakra.

(b) Na mjestima pričvršćenja za građevinske konstrukcije treba koristiti mesingane stezaljke ili sedla. Za potrebe pričvršćenja traka ne smiju se bušiti rupe u trakama. Izbušene rupe za potrebe pričvršćenja na dijelove Radova ne smiju smanjiti ukupnu površinu poprečnog presjeka spoja.

(c) Na mjestima gdje trake ulaze u zemlju ili su izložene koroziji, treba ih omotati PVC trakom ili PVC plaštem.

(d) Spojevi će biti konzervirani prije sastavljanja, zakovani i zavarani.

(e) Učvršćenje će spojeva biti izvedeno maticama i vijcima od bakra ili bronce visoke čvrstoće.

#### Spojevi

Zaštitni će vodiči strujnih krugova (CPC) i spojni vodiči biti kontinuirani cijelom duljinom gdje god je moguće. Spojevi zaštitnih vodiča pod krugova treba spojiti na glavno uzemljenje/CPC stegnutim spojnicama. Svaki će spoj imati pločicu sa oznakom „Sigurnosni vodič uzemljenja i zaštite strujnog kruga. Ne uklanjati.“.

Vodiči uzemljenja i oni za spoj na uzemljenje, trebali bi, ukoliko je moguće, biti kontinuirani cijelom duljinom.

Površine će opreme na koju će se povezati uzemljenje biti očišćene od boje ili bilo kojih drugih neprovodljivih materijala te premazani vazelinom.

Svi će spojevi uzemljenja biti pričvršćeni koristeći konzervirane pritisnute kabelske stopice te nakon postavljanja premazani vazelinom kako bi se spriječio utjecaj atmosferilija.

Spojevi će biti pristupačni radi kontrole.

Kod podzemnog postavljanja kablova i CPC-a, spojevi CPC-a će biti izvršeni u nadzemnim linijskim kutijama.

Sustavi uzemljenja na uređajima s električno upravljanim vanjskim pogonskim mehanizmima, opskrbljivani kolektorskim prstenima i četkicama u njihovoj središnjoj koloni, bit će sa slijedećim svojstvima:

(a) Spoj će uzemljenja s rotirajućeg sklopa na sabirnicu uzemljenja biti preko diskretnog kolektorskog prstena i četkice na isti način kao i svi drugi električni spojevi.

(b) Kao dodatak priključku rotirajućeg sklopa treba ugraditi i sklop s diferencijalnom strujom, gdje snaga diferencijalne struje ne prelazi 30 mA, a vrijeme isključenje iznosi 0.4 sekunde.

#### Vanjske metalne konstrukcije

Metalne konstrukcije smještene unutar 2,5 m od drugih metalnih konstrukcija koje se mogu naelektrizirati, trebaju također biti spojene na sustav uzemljenja/CPC te imati pričvršćenu oznaku upozorenja.

### Vanjska oprema

### Utičnice

Utičnice smještene vani, u radionici ili industrijskim pogonima bit će usklađene sa CEE17, IEC 309, HRN EN 60309 te biti opremljene kućištem za ugradnju na površine, i to:

(a) 400V – će biti 3P+N+E te opremljeni on/off prekidačem i četveropolnom sklopkom uzemljenja diferencijalne struje 30 mA

(b) 230V – će biti 2P+E te opremljeni sa on/off prekidačem i uređajem za diferencijalnu struju 30 mA

(c) 24V – će biti 2P+E.

Svaka će utičnica imati odgovarajući utikač.

Strujni krugovi 24V AC utikača, za opskrbu mobilne rasvjete, opskrbljivat će se preko zasebnog 230/ 24 V AC transformatora. Spojevi na sekundarne priključnice transformatora biti će opremljeni osiguračima.

### Razvodne ploče

Elektroničke će se ploče dobavljati od specijaliziranih i autoriziranih dobavljača i biti će usklađene sa normama HRN EN 60439. Elementi od kojih su ploče sastavljene biti će prema najnovijim verzijama odgovarajućih normi (npr. razdjelnici sa osiguračima biti će prema normi HRN EN 60947, magnetno metrički prekidači prema HRN EN 60898, itd.). Držači se osigurača trebaju lako otkačiti kako bi se provelo ožičenje. Treba osigurati minimalno dva rezervna strujna kruga.

Metalne će konstrukcije u sklopu razvodnih ploča biti potpuno izolirane od kućišta.

Neutralna će traka imati najmanje jednu točku spoja za svaki distributivni put jedinice (npr. trostruka TP&N jedinica će imati 9 neutralnih spojnih točaka).

Razvodne će ploče biti opremljene kompletom HRC osigurača ili MCB jedinica.

Plan će strujnih krugova biti tiskan na negorivom materijalu i pričvršćen na unutarnju stranu vrata svake razvodne ploče.

Razvodne će ploče biti opremljene odgovarajućim izolatorskim prekidačem. Uređaj povratne struje od 30 mA treba postaviti na svaki utikač ili na strujni krug za utikače.

### Zaštita i završna obrada

Materijali i oprema unutar instalacije bit će propisno zaštićeni od korozije. Osim kod opreme s jedinstvenim svojstvima gdje pocinčavanje ne bi odgovaralo, metalne dijelove treba zaštiti vrućim pocinčavanjem. Svaku štetu na zaštiti treba sanirati. Vijci, matice i ostala spojna sredstva bit će proizvedeni od nehrđajućeg materijala ili propisno zaštićeni protiv korozije.

### Tvornički izrađeni sklopovi (FBA) za niskonaponske razvodne kutije, kontrolne centre motora i upravljačke ploče

#### Opći zahtjevi

Ovi se zahtjevi odnose na izgradnju svih elektroničkih ploča, uključujući, ali ne ograničavajući sena upravljačke ploče, kontrolne centre motora, sklopke, kontrolne ploče, nadzorne ploče, kontrolno-razdjelne ploče, ploče kliznih vodova, sučelja, lokalne kontrolne ploče, lokalne upravljačke kutije.

Ukoliko nije drugačije navedeno, sklopna će oprema biti prema posljednjoj verziji normi HRN EN 60947 i HRN EN 60439. Obrazac će razdvajanja biti Obrazac 2 te će biti dimenzionirani na veličine specificirane u Ugovoru za rad sa strujom do 600V, 50 Hz, dijagram uzemljenja TN-C i TN-S.

FBA treba izraditi tako da se normalno održavanje odvija sprijeda. Vrata će biti na šarkama sa bravom za ključanje standardnim ključem za svaki odjeljak.

FBA za vanjsko korištenje treba opremiti nehrđajućim kućištem. Vodonepropusno kućište treba osigurati minimalnu zaštitu IP55 i minimalno 1000 mm ispred opreme.

#### Izvedba

Ploče sa samo prednjim ulazom će biti opremljene pričvršćenim vratima s predviđenim prolazom za kablove. Nije prihvatljivo korištenje vijaka i pričvršćenja vidljivih izvana. Vođenje kablova direktno između ili iza odjeljaka nije prihvatljivo.

FBA će biti modularnog tipa tako da se svaki četvrtasti odjeljak u sklopu ploče može odvojiti i opremiti samostalnim pristupnim vratima koja se mogu otvoriti do minimalnog kuta od 90°.

Kućište FBA će biti izrađeno od čeličnih ploča debljine minimalno 2.0 mm, jednake visine te krute konstrukcije, a sve u zaštiti min. IP54 kako je definirano normom HRN EN 60529. Završna će boja ploča biti prema standardu proizvođača.

Treba postaviti čvrste pregrade kako bi se odvojilo opterećenje svakog odjeljka od sabirničke komore te spriječilo propadanje građevina u niže odjeljke, odnosno spriječio prodor oštećenja do drugih odjeljaka. Ukupna visina FBA, uključujući postolja, ne smije biti veća od 2300 mm. Izolirane ručke, kontrolni prekidači, dugmad, indikatorska svjetla i instrumentacija ne smiju biti postavljeni manje od 500 mm i više od 1750 mm od razine gotovog poda.

FBA treba postaviti na specijalizirana postolja visine 100-125mm, izrađena od čeličnih limova ili cijevi, tvornički zaštićenih od korozije. Postolje će biti uvučeno 10 – 12 mm od vertikalnog lica ploče kako bi se postigla kontinuirana ravna površina prednjice. Postolja treba propisano postaviti i poravnati na konstrukciju poda prije montaže i učvršćenja FBA na njih.

Minimalni će razmak baze FBA i poklopca biti 200 mm, a minimalni razmak između poklopca i priključnog terminala treba također biti 200 mm. Interne će komponente biti pričvršćene za montažne ploče.

Broj kablova postavljenih kroz interni kanal ne smije rezultirati prostornim koeficijentom većim od 45 %.

#### Sabirnice

Sabirnice će biti izrađene od bakra i imati zaštitu od dodira. Mehanički i dielektrični kapacitet sabirnica i spojnih elemenata mora biti takav da bez ikakvog oštećenja provode struju pod najtežim uvjetima koji se mogu pojaviti unutar električnih instalacija.

Dimenzije će bakrenih elemenata sabirnica biti jednake kroz cijelu ploču te će sabirnice biti jednakog nivoa kao i ulazni distributivni prekidač, osim ako nije drugačije definirano.

Sabirnice će biti smještene u zasebne komore prema normi IEC 60439 te kontinuirane u svim sekcijama.

Naponski će vodovi biti iste konstrukcije i iste razine zaštite kao i glavne sabirnice.

Spojevi do i iz sabirnica će biti ili potpuno izolirani ili s odgovarajućim ekranima te svaki poklopac ekrana sabirnice i spoja treba označiti oznakom upozorenja.

Treba osigurati jednostavan pristup sabirnicama radi naknadnog spajanja.

Vrijednost, potporanj i veze glavnih spojeva sabirnice i glavnog strujnog kruga bit će projektirane za rad da izdrže isto kratkotrajno opterećenje kao i sabirnica.

Odjeljci će sabirnica biti takvi da rade u okruženju bez prisilne ventilacije.

Transformatori će struje biti šipkastog tipa, preciznosti do HRN EN 60044 i postavljeni na izlazu kod kablova od ACB ili MCCB.

#### Grijači i rashladni ventilatori

Svaki će FBA odjeljak pune visine imati protukondenzacijski grijač upravljan termostatom i on/off prekidačem. Protukondenzacijski će grijači biti opskrbljivani preko MCB razvodne ploče koja se opet napaja preko FBA pomoćnih uređaja ili razvodne ploče građevine.

Isključujući odjeljke sa sabirnicama, odjeljke koji sadrže opremu osjetljivu na toplinu koja može nastati tijekom normalnog rada, treba opremiti prisilnim rashladnim ventilatorima. Ventilatori će biti opremljeni filtrima kako bi se zadržao propisani nivo prašine i vlage FBA. Tamo gdje su postavljeni ventilatori treba osigurati njihovo automatsko paljenje kada kod se aktivira uređaj koji generira toplinu. Na vrata odjeljka treba postaviti indikator kvara ventilatora ili pregrijavanja odjeljka.

### Unutarnje ožičenje ploča

Unutarnje će ožičenje ploča biti preko kablova izoliranim PVC-om, usklađenim sa HRN HD 603.

Kablovi će biti u sljedećim bojama:

(a) Faze: crvena, plava, smeđa

(b) Nula: svjetloplava

(c) Kontrola: sivo-crna

(d) Uzemljenje: zeleno-žuta.

Sukladno s dijagramima, kablovi će strujnih krugova biti numerički ili slovno označeni na oba kraja ukazujući spoj strujnog kruga. Prihvatljivo je označavanje kablova strojevima za direktno označavanje. Naljepnice nisu prihvatljive.

Svi terminali koji mogu biti pod naponom, kada je odjeljak izoliran vlastitom izolacijom, bit će prekriveni prozirnom plastikom s oznakom upozorenja „Opasnost, terminal pod naponom” te oznakom napona jasno naznačenom na plastici. Plastično će prekrivalo biti učvršćeno vijcima i dovoljno veliko da prekrije sabirnice terminala.

Kontrolno ožičenje će imati izolirane zakrivljene završetke. Za svaku prekinutu jezgru treba osigurati terminal. Različite napone treba završiti na odvojenim sabirnicama terminala.

Strujne krugove treba odvojiti od niskonaponskih i signalno-upravljačkih kablova.

#### Završetci kablova

Kablovi će biti završeni na internim nosačima stezaljki koji trebaju osigurati prostor od minimalno 300 mm od kablovskih lukova te će biti odgovarajućih dimenzija kako bi osigurali da se svaki kabl može izvaditi bez micanja ostalih kablova.

Potrebno je osigurati minimalno 150 mm prostora ispod i iznad nosača stezaljki kako bi se moglo pristupiti stezaljkama. Tamo gdje je potrebno, osigurat će se kabelska staza za pričvršćenje kablova.

Kontrolno će ožičenje imati izolirane zakrivljene završetke. Svaka će žica biti spojena na jedan terminal. Na mjestima gdje su različite voltaže završene na istoj vodilici, treba osigurati razdvojene i izolirane particije te označiti različite voltaže.

Završetci će biti takvi da ne dođe do mehaničkog naprezanja u kablovima tijekom normalnog zatezanja i postavljanja. Kablovi i jezgre kablova treba identificirati omotavanjem krajeva plastičnom ljepljivom trakom.

Rezervne vodiče treba završiti na odgovarajućim terminalima s ostavljanjem dovoljne duljine da dohvate bilo koji drugi kontrolni terminal unutar istog odjeljka.

#### Sabirnice

Sabirnice će biti onog tipa koji sadrži pozitivne mehaničke stezaljke na spoju, potpuno omotane te odgovarajuće za ugradnju na standardne DIN vodilice.

Instrumenti koji koriste ravne kabelske priključke, D-Sub priključke ili DIN priključne trake za svoje spajanje, bit će završeni na DIN sučelju vodilica koje se sastoje od električnog priključka i spojnog terminalnog bloka s identifikacijom terminala.

Tamo gdje je to potrebno, dva vodiča će se spojiti na jednu stezaljku korištenjem dvostrukog završetka. Za instrumente koji trebaju odvojeni izvor, moraju se osigurati mobilni terminali s osiguračima.

Glavne sabirnice i sabirnice korištene za napone od i iznad 110 V AC, bit će opremljeni odgovarajućim oznakama upozorenja.

Sabirnice će biti označene i u skladu s odgovarajućim shemama ili dijagramima ožičenja. Svaki će odjeljak imati minimalno 10 – 15% (najviše moguće) dodatnih sabirnica za naknadno korištenje.

#### Uzemljenje

FBA će biti opremljeni čvrstom bakrenom šipkom za uzemljenje udaljenom od svih nosača i ulaza kablova. Šipke za uzemljenje će biti površine poprečnog presjeka od 120 mm2 ili 50% od provodne sabirnice, što god je veće.

Šipka za uzemljenje će biti pune duljine kao i FBA te razdvojena samo na dijelovima korištenim za potrebe transporta i ugradnje. Na mjestima razdvajanja, šipka će biti spojena s minimalno dva vijčana spoja. Bakreni će spojevi biti očišćeni i konzervirani. Na svakom kraju šipke treba omogućiti spajanje šipke uzemljenja na glavni sustav uzemljenja.

Dijelovi kućišta i metalne konstrukcije, koji ne provode struju, bit će spojeni na šipku uzemljenja kod svakog FBA. Vrata treba također spojiti na šipku uzemljenja korištenjem odgovarajuće dimenzioniranog fleksibilnog vodiča uzemljenja.

Glavni terminali uzemljenja ne smiju biti manji od M8 ili slično. Površine opreme, koja se spaja na uzemljenje, bit će očišćena od boje ili drugog nevodljivog materijala.

#### Izolacija

#####  Opći zahtjevi

Ukoliko nije drugačije navedeno, sredstva za izolaciju sastoje se od zrakonepropusnih prekidača ili MCCB smještenih u metalna kućišta.

Poklopac će kućišta biti takav da onemogući otvaranje kada je prekidač zatvoren odnosno da ne bude moguće zaklopiti prekidač ukoliko poklopac nije dobro zatvoren.

Treba osigurati indikator pozicije prekidača (npr. ON ili OFF). Indikator će biti jasno vidljiv s normalne upravljačke pozicije. Prekidači će osigurača zakačenih na vrata i gotova kućišta sklopki biti tako montirani da za upravljanje sklopkom prekidača nije potrebno produljenje. Prekidače treba moći zaključati samo ako su u „OFF” poziciji.

Pomične kontakte treba moći ukloniti radi održavanja. Fiksni će kontakti biti potpuno obloženi.

Mora postojati mogućnost spoja pomoćnih kontakata te treba osigurati minimalno dva rezervna pomoćna kontakta za svaku jedinicu.

#####  Prekidači

Ugrađeni prekidači moraju moći kontinuirano provoditi maksimalnu struju. Prekidači će biti u skladu s normom HRN EN 60927 i trebaju moći izdržati nivo kvara sustava prema specifikaciji. Prekidači će biti opremljeni odgovarajućim zaštitnim sustavom.

Profilirana će kućišta prekidača biti opremljena rotirajućim ručkama. Prekidači će biti opremljeni odgovarajućim zaštitnim sustavom.

Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB, kod kojih nazivna jakost prelazi 100 A, opremit će se prenaponskim termalnim uređajem koji predstavlja obrnuto svojstvo struja-vrijeme i podesivim elektromagnetnim uređajem za razdvajanje. Kompaktni prekidači u lijevanom kućištu MCCB uključivat će barem sljedeća svojstva:

(a) mehaničko i električno blokiranje

(b) mehanički pokazatelj otvoreno, zatvoreno i status okidača

(c) učvršćenim mehanizmom

(d) barem jedan pomoćni beznaponski kontakt, povezan s izlaznom stezaljkom za daljinsku indikaciju

(e) jezgra vodiča i vodič minimalne snage, gdje je potrebno.

Za zračne prekidače treba osigurati transportne vodilice, u skladu sa zahtjevima, kako bi se osiguralo postavljanje i uklanjanje prekidača kod održavanja.

#####  Sklopke osigurača

Razdjelnici i razdjelnici s osiguračima, bit će u skladu s posljednjim verzijama normi HRN EN 60947 i HRN EN 60129 i moći će podnijeti prekid struje, ali ne i grešku u sustavu. Izolatori će omogućiti zatvaranje strujnog kruga u uvjetima kvara strujne mreže.

Razdjelnici i razdjelnici s osiguračima trebaju omogućiti spoj pomoćnih kontakata. Za svaki razdjelnik ili automatski prekidač, treba osigurati dva rezervna pomoćna kontakta.

Ulazno napajanje i sabirnice, postavljeni za struju jakosti 800 A i više, bit će opremljeni sa odgovarajućim tropolnim zračnim prekidačem s namotanom zatvarajućom oprugom. Za jakost ispod 800 A, koristit će se osigurači ili MCCB.

Prekidači trebaju odgovarati za lokalni ili daljinski rad. Daljinski signali otvaranja ili zatvaranja prekidača dolazit će iz PLC-a.

Prekidači će biti opremljeni pomoćnim kontaktima povezanim sa sabirnom sekcijom za indikaciju statusa.

Zračni će prekidači ulaznog napajanja biti kompletirani sa samonapajajućom elektroničkom prenaponskom zaštitom te zaštitom pogreške faza i uzemljenja. Kao dodatak, tamo gdje je odgovarajuće, zaštita od greške kod uzemljenja bit će opremljena uređajem za interno „slanje” i „primanje” kako bi se omogućio paralelni rad s VN razvodnom pločom.

#### Zahtjevi za mjerenje ulaznog napajanja

Svako ulazno napajanje u razvodni elektroormar mora imati kontrolu napona u sve tri faze. Uređaj treba imati pomoćni kontakt koji će biti spojen na PLC. Osim uređaja potrebno je imati voltmetarsku preklopku s odabirom pregleda prisutnosti napona na instrumentu koji se nalazi na vratima elektroormara.

### Osigurači

Razvodne ploče i ploče s osiguračima bit će opremljene sa nosačima osigurača pripremljenim za prihvat HRC tipa osigurača prema normi HRN EN 60947.

Osigurači će zaštite strujnog kruga motora biti kategorije radnih uvjeta 415 AC 80 (jakost do loma od 80 kA pri naponu od 415 V).

Treba se označiti identifikacija kruga i snaga osigurača.

Treba osigurati tri osigurača svake snage korištenih u sklopu, kao rezervnu. Rezervni će osigurači biti pričvršćeni s unutarnje strane vrata razvodne kutije ili pokretačkog odjeljka.

### Programibilni logički kontroleri - PLC

Programibilni logički kontroleri će se kompletirati s ulazno/izlaznim modulima, komunikacijom s drugim PLC-ovima ili nekim drugim uređajima.

Svaka će RAM memorija biti opremljena sigurnosnom baterijom kako bi se osigurala 24-satna sigurnost u slučaju prekida napajanja. Treba osigurati indikatorsku lampicu „Baterija prazna”.

Pokazatelj će statusa I/O biti preko LED svjetala na pročelju modula, te bi trebao biti vidljiv i izvan ploče.

Tiskana shema na nezapaljivom materijalu treba pokazivati detalje svakog I/O te će biti trajno učvršćena na uređaj ili vrata ploče. Shema će biti vidljiva i izvan ploče.

Treba osigurati minimalno 50% slobodnih ulaza na 1 modulu od svih postavljenih u pripadajućem PLC-u.

Treba osigurati DIN vodilice za montažu terminala ulaznih i izlaznih signala. Tamo gdje se zahtijevaju izlazni releji, montirat će ih se na neki od terminala DIN vodilica.

Programibilni kontroler treba koristiti za upravljanje samo u automatskom modu. Ručni krugovi i zaštitni priključci će biti čvrsto povezani kako bi se osiguralo ograničeno funkcioniranje ukoliko dođe do kvara PLC-a.

Reset se treba izvršiti jednom tipkom ugrađenom na pročelje pokretača.

### Kvar napajanja, automatsko ponovno pokretanje

Upravljački će krugovi biti tako podešeni da će se, pri povratu napajanja nakon kvara, oprema pod automatskim upravljanjem i oprema pod ručnim upravljanjem, koja treba raditi neprekidno, automatski ponovno pokrenuti. Ponovno će pokretanje pogona biti u fazama kako zahtjev za strujom ne bi nadmašio trenutno dostupne kapacitete.

### Zaštita od groma

Zaštitu od groma treba primijeniti na upravljačkoj opremi i instrumentima gdje bi se krugovi i komponente mogle oštetiti prilikom električnog udara unutar signalnog ili naponskog kruga.

Jedinica će za zaštitu od groma biti ugrađena izvan glavnih ploča osim ako se ne omogući zaseban odjeljak koji sadržava odvojenu sabirnicu uzemljenja koja je spojena na odvojeno uzemljenje za zaštitu od groma.

### Indikacijski instrumenti

Signalne će svjetiljke biti uniformne koliko je to god moguće kako bi se smanjila potreba za rezervnim dijelovima. Objektivi i žarulje će biti lako zamjenjivi bez potrebe za specijaliziranim radnjama.

Signalne svjetiljke ne smiju biti manjeg promjera od 20 mm te će biti predviđene da se mogu promatrati i s prednjice i s bočne strane električne ploče. Svjetiljke će biti vidljive i pod jakim suncem. Boja svjetiljki će biti prema posljednjim normama.

Sve pomične komponente, vrata i poklopci bit će označeni. Tijelo osigurača bit će označeno specifikacijom vrijednosti osigurača. Svaka vrata ploča bit će označena (veličina slova ne manja od 8 mm) te će svaka upravljačka ploča i stanica također imati oznaku sa svim informacijama (veličina slova minimalno 12 mm).

Omogućit će se jedna (ili više) testnih tipki za ispitivanje žarulja.

### Oznake

Sve će se oznake previdjeti od troslojne folije ili sličnog materijala, bijele boje s crnim slovima i brojevima. Oznake će biti pričvršćene kadmijskim vijcima da ne dođe do hrđanja. Oznake upozorenja i opasnosti bit će od sličnog materijala, žute boje sa crvenim slovima i brojevima. Kutovi oznaka bit će zaobljeni, a tekst će biti najmanje 4 mm visok.

### Stop – Isključi/ Izolacija

Tipka stop – isključi ili prekidač greška/preopterećenje će biti u sklopu svakog elektromotora za izolaciju. Stop-prekidač treba moći prekinuti preopterećenje i zatvoriti strujni krug kod nastanka greške.

Treba osigurati oznaku upozorenja da se oprema može pokrenuti automatski.

# ZAKONI I NORME

1.

## Zakoni

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati zakone na snazi u RH. Izvođač je obvezan i odgovoran primjenjivati sve zakone koji su na snazi u vrijeme ispunjenja Ugovora neovisno o tome da li su navedeni ili ne u ovim Tehničkim Specifikacijama. Napominje se da u ovom Ugovoru pojam Izvođač uključuje i Projektanta.

## Norme

Tijekom izvršenja Ugovora, Izvođač će uvažavati norme izričito navedene u ovim Tehničkim Specifikacijama ili bilo gdje u Ugovoru. Također, Izvođač je nužan uvažavati norme na koje upućuju važeći zakoni RH. Ukoliko tijekom ispunjenja Ugovora na snagu stupe nove norme koje dozvoljavaju manje stroge tehničke kriterije i/ili uvjete Ugovora, Izvođač će se pridržavati onih navedenih u ovim Tehničkim Specifikacijama, osim ako Inženjer ne odredi drugačije.

Svi proizvodi, procesi ili usluge koji ovim Ugovorom nisu u potpunosti i jednoznačno određeni normama, ili koji ne pokrivaju norme, moraju biti takvog tipa i kvalitete koje odredi Inženjer.

Kada Zakon zahtijeva davanje potvrde kupcu, na njegov zahtjev, navodeći sukladnost sa normama po pitanju isporučenog proizvoda ili usluge, Izvođač će pribaviti takvu potvrdu i proslijediti je Inženjeru.

Smatra se da ugovorna cijena uključuje sve troškove i izdatke potrebne za udovoljenje zakonima i normama kako je određeno Ugovorom.

Važeće je norme moguće provjeriti na web stranicama Hrvatskog zavoda za norme, <http://www.hzn.hr/>

Također, Izvođač je dužan poštivati odredbe svih normi na koje upućuju pojedini glavni projekti, ukoliko to nije u suprotnosti s ovim Tehničkim Specifikacijama.